









THE  
ELECTRIC TELEGRAPH  
OR  
THE TELEGRAPH OFFICE  
ASSISTANTS' MANUAL:

COMPRISING THE  
ALLUSIONS TO EXPLAIN THE  
LEADING PRINCIPLES OF THE SCIENCE OF ELECTRICITY  
AND THOSE WHICH ARE ADAPTED  
TO TELEGRAPHIC PURPOSES.

KALIDAS MOITREY, SERAMPORE.

SERAMPORE.

PRINTED BY J. H. PETERS, AT THE "TOMOHUR" PRESS

1855





# ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ

তড়িৎবার্তাবহ প্রকরণ ।

--

শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু হরিশ্চন্দ্র দে চতুর্ধরীণ তথা

শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুর্ধরীণ মহাশয়দ্বয়ের

অনুমতানুসারে

শ্রীরামপুর নিবাসি শ্রীকালিদাস মৈত্র,

উক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুর্ধরীণের সহায়তায়

বিবৃত করণক

শ্রীরামপুরের “ তমোহর ” মন্ড্রে

শ্রীযুক্ত জে এচ পিটম সাহেবকর্তৃক মুদ্রিত হইল ।

ইংরাজি সন ১৮৫৫ সাল ।

বাংলা সন ১২৬২ সাল ।



## ভূমিকা ।

একদা শ্রীরামপুর নিবাসি বিদ্যানুরাগি শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু হরিশচন্দ্র দে চতুধুরীণ তথা শ্রীল শ্রীযুক্ত বাবু শ্রীনাথ দে চতুধুরীণ মহাশয়দ্বয় যদিও ইংরাজি ভাষাহইতে (NATURAL PHILOSOPHY WITH ALL ITS BRANCHES) পদার্থ তত্ত্ব অঙ্গপ্রত্যঙ্গাদি সহক্ৰমে বঙ্গীভাষায় প্রকাশ করিলেন মানস করিয়াছেন । সম্প্রতি বিবেচনা করিলেন যে প্রচলিত গৌড়ীভাষায় ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ অর্থাৎ বিদ্যুৎ বাতাবহ প্রণালির কোন পুস্তক অন্যাপি কোন মহাশয় প্রকাশ করেন নাই অতএব তদ্বিবয় ঘটিত দেশীয় ভাষায় এক খণ্ড পুস্তক প্রকাশ হওয়া অতি প্রয়োজনীয় হইয়াছে অতএব প্রাপ্তক বিদ্যানুরাগি শ্রীল শ্রীযুক্ত শ্রীনাথ দে চতুধুরীণ মহাশয়ের সাতিসয় সাহায্যে শ্রীমুত চেম্বার্স সাহেবের (CHAMBERS'S INFORMATION FOR THE PEOPLE) 'ইনফরমেশন ফর দি পিপেল' নামক পুস্তক ও শ্রীমুত লার্ডনার সাহেবের (MUSEUM OF SCIENCES AND ART) "সিউজিএম অফ সায়েন্সেস এণ্ড আর্টস" এবং (ENCYCLOPEDIA AMERICANA) 'এনসাইক্লোপিডিয়া এমেরিকেনা' নামক প্রসিদ্ধ ইংরাজি পুস্তকহইতে বিদ্যাতীত বিষয় ঘটিত অতি প্রয়োজনীয় বিষয় বহুয়ামে সংকলন করত সাধ্যানুসারে অনুবাদ করিলাম ।

(DAY'S COURSE) ডে'স কোর্স নামে যে পুস্তকশ্রেণী প্রাপ্তক দে চতুধুরীণ মহাশয়দ্বয় প্রকাশ করণের সংকল্প করিয়া তৎ শ্রেণীর মধ্যে ইতিপূর্বে যেরূপ "বাল্যীয় কল ও ভারতবর্ষীয় রেলওয়ে" নামক পুস্তক প্রকাশ করিয়াছেন 'ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ বা তড়িৎ বাতাবহ প্রণয়ন' নামক পুস্তক ও তদঙ্গপ্রত্যঙ্গের সরূপ প্রকাশ করিলেন ।

অস্মদাদি প্রথমতঃ এই বিবেচনা করিয়াছিলাম যে বিদ্যাতীত বিষয় যে কোন উপায়ে হউক যাহাতে সাধারণে অসাধারণ ক্রম দ্বারা বিলক্ষণরূপে বুঝিতে পারেন তাহাই করিব এবং সাধ্যানুসারে ক্রটিও করা যাব নাই তবে এই পুস্তক, বাঙ্গলাভাষায় প্রথম লেখা হওয়া প্রযুক্ত ক্রটির সম্ভব বটে। সে যাহাহউক স্থানেই যেমন অনেক কঠিন বিষয় অস্মদাদিকে ভাষান্তর করিতে হইয়াছে সে তাহা কোনক্রমে খোলায়মান বালকের ভাষায় যেমন অপর্যায় স্থানে লিখিয়াছি তদ্রূপ সজ্জীভূত করিতে পারি নাই অপিচ বিদ্যাতীত বিষয়ে ইতিপূর্বে কোন বাঙ্গলা বা সংস্কৃত পুস্তক না থাকা-প্রযুক্ত ভাষান্তর পক্ষে প্রমিত্তাভিধান ভিন্ন অন্য কোন সাহায্য পাইতে পারি নাই কিন্তু ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ ঘটিত পুস্তকে যেমন অনেক শব্দ প্রাপ্ত হওয়া গিয়াছে যে অভিধানের দ্বারা তাহারও কোন অভিধান প্রদান করিতে না পারিয়া সেই সমস্ত শব্দের সাধ্যানুসারে অর্থ করত তৎসহ তন্মিলকটে ইংরাজি শব্দ পঠিত করিয়াছি।

দ্বিতীয়তঃ এই পুস্তকে যে কেবল বিদ্যাতীত টেলিগ্রাফের চলিত কার্যের বিষয় লিখিয়া ফলস্বরূপ হইয়াছে যেমন ইহাতে যে কয়েক প্রকারে বিদ্যাদুঃপন্ন হইতে পারে তদ্বিন-রণ এবং বিদ্যাতীত গুণ ও কাৰ্য্য সহ তদ্বিনয় ঘটিত ইতিহাস এবং ভারতাদি আকর্ষণ বিষয় এবং কিমিয়া সম্বন্ধ আর অল্প দ্রাবক ও জলোৎপাদক ও অম্লোৎপাদক গাসের বিষয় এবং অপরাপর পদার্থ তত্ত্বের কথা লিখিয়াছি।

তৃতীয়তঃ বিদ্যাতীত গতির ব্যাখ্যার স্থলে ইংরাজি (Holtz) আউয়ার ও পুরাতনের উক্তি 'হোরা' শব্দের বিচার এবং বিদ্যাতীত ও জ্যোতির প্রাতিদণ্ডে কতদূর গতি হইবে তাহা—বায়ুর প্রতি ঘণ্টায় কতদূর গতি হইবে তাহা এবং শব্দের প্রতি মিনিটে কতদূর গতি হইবে তদ্বিনয় প্রকাশ করিয়াছি।

বিদ্যুতের প্রতি সেকেন্ডে ৫৭,৬০,০০০ মাইল গতি হইয়া থাকে এই কথায় অনেক পাঠকের সংশয় জন্মাইলৈও জন্মাইতে পারে কিন্তু বিদ্যুতের দ্বারা সর্ব্বেরে যেরূপ সংবাদ আসিতেছে তাহা বিবেচনা করিলে বুদ্ধিমানের সংশয় থাকিবে না এবং যাঁহাদিগের মনোরূপ ক্ষেত্র পুরাণ ইতিহাসরূপ হল যন্ত্রের দ্বারা কথিত আছে তাঁহাদিগের কোন কথার প্রতি সংশয় জন্মাইতে পারে না তবে জিগীষার বশে যিনি যাহা বিবেচনা করুন। বিশেষতঃ বিদ্যুতের দ্রুতগতির বিষয় পণ্ডিতেরা সাবধানপূর্ব্বক পরীক্ষা করিয়া ইহা স্থির করিয়াছেন। যাঁহাদিগের অস্মদাদির কথায় সংশয় জন্মাইবে তাঁহারা মূল ইংরাজি পুস্তক দৃষ্ট করুন।

এই পুস্তক যুদ্ধাস্তন সমাপন হইলে পর অস্মদাদির ক্রতি পথে এই কথা প্রবিষ্ট হইল যে “তত্ত্ববোধিনী ও বিবিধার্থ সংগ্রহ” নামক মাসিক পত্রিকাद्वয়ে বিদ্যুতের বিষয় অনেকা-নেক কথা তৎ সম্পাদকগণ ইংরাজি ভাষাহইতে সংকলন করত প্রকাশ করিয়াছেন। অনুসন্ধানের দ্বারা “বিবিধার্থ সংগ্রহ” সংগ্রহ করিয়া দেখিলাম যে তৎ পত্রিকায় কেবল নিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফের চলিত কার্যের বিষয় অত্যল্প কথা প্রকাশ আছে। তদ্বারা অস্মদাদির কোন উপকার না দর্শাউক তথাপি তদ্বারা অনেকের বিদ্যুৎ বিষয়ের স্বাদ লাভ হইয়াছে বলিতে হইবে।

শ্রীরামপুর কলেজের অধ্যাপক পূজ্যপদ পাদ্রিঃ জন ম্যাক সাহেব (THE LATE REV. J. MACK) “ক্রিস্টিয়ান বিদ্যার সার” অভিধানে যে পুস্তক বহুকাল হইল প্রকাশ করিয়াছেন তাহাতে বিদ্যুৎ সাধনের বিষয় মূলতঃ অনেক কথা প্রকাশ আছে বটে কিন্তু পূজ্য পদ যেরূপ ভাষায় তাহা ভাষিত করিয়াছেন তাহা ইংরাজি ভাষায় বিলক্ষণরূপে জ্ঞান না থাকিলে তদনুবাদ অবাধে বোধ হওয়া সম্ভব নহে। সুতরাং উপস্থিত পুস্তকে কোন

## ভূমিকা ।

আনুকূল্য তদ্বারা না হউক কিন্তু গ্রন্থকার মহাশয় পূর্বে যেরূপ শিক্ষা প্রদান করিয়াছিলেন তদুপদেশ প্রসাদাৎ এই পুস্তক লিখিতে সাহসী হইয়াছি ।

শ্রীযুত এম টাউনসেণ্ড (M. TOWNSEND) ও শ্রীযুত রাবিন্সন্ সাহেব (J. ROBINSON) সাহেব “সত্যপ্রদীপ” নামক বাঙ্গলা সম্বাদ পত্রে বিদ্যুতীয় বিষয় অনেক কথা প্রকাশ করিয়াছিলেন তাহাও আমরা অতি সাবধানপূর্ব্বক পাঠ করিয়াছি ।

করমে ইহা লিখিতব্য যে এই পুস্তক শুদ্ধ পূর্ব্বোক্ত বিদ্যানুরাগি জীল শ্রীযুক্ত বাবু জীনাথ দে চতুর্ধরীণ মহাশয়ের প্রযত্নে ও পরামর্শে এবং আদ্যোপান্ত তাঁহারি সাহায্য অবলম্বনে বিরচিত হইয়াছে সুতরাং তাঁহার নিকট সম্পূর্ণরূপে কৃতজ্ঞতা স্বীকারপূর্ব্বক ভূমিকা সমাপন করিলাম ।

ইতি গ্রন্থকারস্য সমাবেদনমিদং ।

জীরামপুর “তমোহর” যন্ত্রালয় ।

১৯৬২ সাল । ১৬ আশ্বিন ।

ইংরাজি ১৮৫৫ সাল । ১ অক্টোবর ।



## ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ ।

বা

তড়িৎ বার্তাবহ প্রকরণ ।

পরিভাষা ।

১ । আপাততঃ প্রতিজ্ঞানুসারে বিদ্যুতীয় সাধন বা তড়িৎ প্রভার বিষয় ভিন্ন জাতীয় ভাষাহইতে সাধ্যানুসারে অনুবাদ পুরঃসর মাতৃভাষায় লিখিতে লৈখনীর সাহায্যাবলম্বন করিলাম, কিন্তু ঈদৃশ গুরুতর ব্যাপার লিখিতে হইলে তদ্বিষয় ঘটিত অস্মদেশে যে পরম্পরাগত শ্রুত কথার ও প্রবাদের জম্পনা আছে, সেই সমস্ত মন্ম কথা এই পরিভাষাধ্যায়ে প্রকটনা-শ্যক হইল, ফলে সেই গম্প কথার প্রতি দোষা-পণপূর্বক কোন যুক্তি যুক্ত কথার আভাষ প্রকাশ করিতে হইলে (অথচ তাহা প্রকাশনা করিলে নয়) তাহাতে বুঝি অস্মদেশীয় অনেকে



স্বস্থ প্রাচীন সংস্কারের প্রতিকূল্যাচরণ হেতু অস্ব-  
দাদির প্রতি রুদ্ধ হইলেও হইতে পারেন, ফলতঃ  
ধাঁহারা রোষের ও জিগীষার বশতাপন্ন না হইয়া  
বিচার ও তর্ক এবং যুক্তির সহিত ঐক্য করত  
এই পুস্তক পাঠ করিবেন তাঁহাদিগের নিকট  
আমরা যে বৈরুক্তির ভাজন হইব এমত সম্ভাবনা  
নাই।

তড়িতের পরাক্রমে অতি দূরস্থ সংবাদ, সলাকা  
সহকারে যে অতি স্বপ্পক্ষণের মধ্যে আনীত হই-  
তেছে তদ্বিষয়ে অনেকানেকে এপর্য্যন্ত বিশেষ-  
রূপে তত্ত্বজ্ঞ হইতে পারেন নাই। তবে কেহ  
বিবেচনা করিয়া থাকেন, যে লৌহ সলাকার  
মধ্যে ছিদ্র আছে, সেই ছিদ্রের মধ্যে দিয়া কোন  
বিশেষ পদার্থের সহযোগে পত্রাদি অতি সহজে  
বাহিত হইয়া থাকে, কিন্তু সে পদার্থ কি, তাহা  
তাঁহারা স্থির করিতে পারেন নাই। কেহ বা এমত  
বিবেচনা করিয়া থাকেন, যে যে সলাকার দ্বারা  
সংবাদ আসিতেছে, তাহা অতি সূক্ষ্মপ্রযুক্ত  
তন্মধ্যে ছিদ্র থাকে সম্ভব নহে, প্রত্যুত যদিচ  
তাঁহাতে ছিদ্র ও থাকে তথাপি সেই ছিদ্র দিয়া

পত্রাদির গতিবিধি কোন'ক্রমে হইতে পারে না, একারণ যে সাহেব ঈদৃশ অতাবনীয় অমানসিক ব্যাপার প্রকাশ করিয়াছেন, তিনি রাজা বিক্রমাদিত্যের মত বেতালসিদ্ধ অথবা অন্য প্রকার পিশাচ সিদ্ধ হইবেন, এবং সেই সিদ্ধ শক্তিতে এইরূপ বুদ্ধির অগম্য কৰ্ম্ম কুহকের বা ইন্দ্রজালের দ্বারা সমাধান করিতে পারক হইয়াছেন । কেহও এমত অনুভব করিয়া থাকেন, যে, যেকোন দর্পণের দ্বারা প্রতিবিম্বের দর্শন হইয়া থাকে অথচ যে বিষয় দর্শন করা যায় তাহার সহিত দর্পণের ও অক্ষির কোন সম্বন্ধ থাকে না, সেইরূপ কোন 'দ্রব্যসহকারে সলাকার দ্বারা কংগজে বা অন্য পত্রোপরি লিখিত অক্ষর দর্শন হইয়া থাকে ।

এইরূপে অনেকে অনেক অনুমান, উপমান ও বিবেচনা করিয়া থাকেন, সেই সমস্ত সংগ্রহ পূর্বক লিখিলে তাহাতেই এক খণ্ড পুস্তক লিখিতে হয়, একারণ এই মাত্র লিখিয়া ক্ষান্ত হইতে হইল ।

একথা অস্বদেশীয় প্রায় সমস্ত লোকে কোন

ক্রমে বিশ্বাস করেন না যে বিদ্যুতীয় সাধনের দ্বারা এই মহান্ ব্যাপার সুসাধ্য হইয়াছে, যে-হেতু তাঁহারা সকলেই বলিয়া থাকেন এবং তাঁহাদিগের বুদ্ধি পরম্পরায় এই গাঢ় সংস্কার আছে, যে আকাশ মণ্ডলে বিদ্যুতলতা নাম্নী এক সুরূপা কন্যা বাস করিয়া থাকেন, যখন নভোমণ্ডল জীমুতাবৃত হয় তখন সেই কন্যার আত্ম অনুপম রূপের কোট্যংশের একাংশ প্রকাশ হইয়া জীমুতবাহন (দেবরাজ ইন্দ্র) মুগ্ধ হইয়া ঐ কন্যা প্রাপণাভিলাষে দধিচি মুনির অস্থি নিশ্চিন্ত বিষম বজ্রাস্ত্র নিঃক্ষেপ করিয়া থাকেন, কিন্তু বিদ্যুতলতা এমত চঞ্চলা যে ইন্দ্র যত পারিপাট্য-রূপেই বজ্র নিঃক্ষেপ করেন কোন ক্রমে তাহাকে আয়ত্ত ও ধৃত করিতে পারেন না। যাঁহারা শাস্ত্র-কারদিগের লিখনের ভাবে ও মর্মে প্রবিষ্ট না হইয়া কেবল শব্দার্থমত সংস্কারাপন্ন হইয়াছেন তাঁহাদিগের বুদ্ধিতে ইহা অনায়াসে উপলব্ধ ও অনুভূত হইতে পারে না যে পরমেশ্বরের স্বর্গ তাপকাদি পদার্থের মত বিদ্যুৎ এক প্রকার সূক্ষ্ম পদার্থ এবং সেই বিদ্যুৎ সমস্ত স্বর্গ বস্তুতে

অর্থাৎ অতি সূক্ষ্ম অবধি অতি সূক্ষ্ম পদার্থপর্যন্ত তাৎক্ষণিকাদির মত ব্যাপিত আছে । বরঞ্চ তাঁহারা একপ' কহিলেও কহিতে পারেন যে আকাশবা-  
সিনী বিদ্যুৎলতা নাম্নী দেবকন্যার রূপের আভা  
কি কখন তদীয় রূপ ভিন্ন কোন স্বতন্ত্র পদার্থ  
হইতে পারে ?

এবং অস্বদেশীয় কোন কোন পণ্ডিতগণ  
কহিয়া থাকেন, যে তান্ত্রিক ও বৈদিক মন্ত্রাত্মক  
কবচে বিদ্যুৎকে “বিদ্যুদগ্নি” বলিয়া সংগীত  
আছে, এতাবত বিদ্যুৎ “কন্যা” ইত্যাদি বিষয়  
যাহা সাধারণে কহিয়া থাকে, তাহা অসঙ্গত ভিন্ন  
প্রকৃত নহে ।

২। মনু সংহিতার প্রথমাদ্যায়ের ৩৮  
শ্লোকে ভগবান্ মনু লিখিয়াছেন যে:—“ বিদ্যু-  
তোহশনি মেঘাংশ্চ রোহিন্দ্রতেধনুংবিচ । উল্কা  
নির্ঘাতকেতুংশ্চ জ্যোতিঃষূচ্চাবচানি চ । ”

অর্থাৎ পরমেশ্বর মেঘোপরি দৃশ্যমান দীর্ঘা-  
কার জ্যোতিঃ বিদ্যুৎ ও মেঘহইতে নিঃসৃত  
বৃক্ষাদি বিনাশক জ্যোতিরূপ অশনি (বজ্র) ও  
মেঘ ইত্যাদি সৃষ্টি করিয়াছিলেন ।

মনুর এই শ্লোকে স্পষ্ট প্রকাশ পাইতেছে; যে আকাশ-মণ্ডলে বিদ্যুৎলতা নাম্নী কোন রূপা মেঘের পশ্চাতে বাস করিয়া থাকেন না, এবং দধিচিমুনির অস্থিতে বজ্র নির্মিত হয় নাই\* । তবে মনু যে কেবল মেঘে বিদ্যুতের বিদ্যমানতার কথা লিখিয়া অপর বস্তুতে বিদ্যুতীয় প্রভা থাকার কথা লেখেন নাই, তাহার কারণ এই হইতে পারে, যে যেৰূপ মেঘে বিদ্যুৎ প্রায় দৃষ্টগোচর হয় তদ্রূপ অপর বস্তুতে হয় না, একারণ তিনি কেবল স্থূল বিষয় লিখিয়া থাকিবেন, বলিতে হইবে, এবং মনুর মতে বিদ্যুৎ ও বজ্র-যে ভিন্ন ভিন্ন পদার্থ এমনতও বলা যাইতে পারে না কেননা যে স্থলে তটীকাকার কুল্লুক ভাঙ লিখিয়াছেন, যে :—“মেঘেষু দৃশ্যং দীর্ঘাকার জ্যোতির্বিদ্যুৎ” । অর্থাৎ মেঘোপরি দৃশ্যমান দীর্ঘাকার জ্যোতীকপ বিদ্যুৎ । এবং “মেঘাদেব সজ্যোতিঃ বৃক্ষাদিবিনাশকং বৃশনিঃ । অর্থাৎ

\* ভারতাদিতে ও পুরাণে বৃত্রাসুর বধার্থে ঐরূপ বজ্র হওয়ার কথা যাহা আছে তাহা অন্য কোন প্রকার বজ্রসম অস্ত্র হইবে !!!

মেশহইতে নিম্নত বৃক্ষাদিবিনাশক জ্যোতীৰূপ অশ্বনি (বজ্র)। যখন বিদ্যুৎও বজ্রের রূপও স্থান ও প্রভা মনুর মতে ঐক্য হইতেছে, তখন ক্রিকেটে বিদ্যুৎকে কন্যা ও বজ্রকে দধিচিমুনির অস্থি বলা যাইতে পারে, অতএব বলিতে হইল যে বিদ্যুৎ তাপকাদি পদার্থের মত কোন বিশেষ পদার্থ। যেমত অপরাপর সৃষ্ট পদার্থ লইয়া মনুষ্য আপন আপন প্রয়োজন মত কৰ্ম্ম নির্বাহ করিতেছেন, সেইমত বিদ্যুৎও সৃষ্ট পদার্থের মধ্যে পদার্থ বিশেষপ্রযুক্ত তদ্বারা মনুষ্যের প্রয়োজন মত কৰ্ম্ম যে সম্পন্ন না হই-  
রে এমত সম্ভাবিত নহে, বিশেষতঃ সমস্ত ভূত-  
ব্যাপিত তাপক (অগ্নি) যেক্রপ শিম্প নৈপুণ্য-  
দ্বারা নানা প্রকারে মনুষ্যের কার্য্য সমাধান  
করিতেছে, সেইক্রপ তড়িৎও মনুষ্যের বুদ্ধি কৌ-  
শলের দ্বারা আয়ত্ত হইয়া ঈদৃশ কৰ্ম্ম যে করি-  
তেছে তাহার বিচিত্র কি ?

৩। যদি কেহ এমত আপত্তি করেন, যে যদি বিদ্যুতের এক্রপই শক্তি ছিল তবে এত দিনপর্য্যন্ত তদ্বারা কেন ঈদৃশ কৰ্ম্ম সম্পাদন না হইত ?

এবং অধুনা বা কেনই হইতেছে? তাহাতে এইমাত্র বলা যাইতে পারে যে যৎকালে পর-মেশ্বর জলের ও বহ্নির এবং তাপকের সৃষ্টি করিয়াছেন তৎকালাবধি জল বহ্নি বা তাপ-কের দ্বারা স্ফুটিত বা উত্তাপিত হইয়া বাষ্প তাবাপন্ন হইয়া থাকে কিন্তু উক্ত বাষ্পের যে ঈদৃশ শক্তি তাহা মনুষ্যের উপলব্ধ ছিল না । যদবধি বাষ্পের পরাক্রম প্রকাশ পাইয়াছে তদবধি বাষ্প সহকারে নানা প্রকার অসাধ্য সাধন হইতেছে (তাহার দেদীপ্যমান প্রমাণ রেলওয়ে প্রভৃতি) ইহাতে কি বাষ্পের পরাক্রম অধুনা হইল, না, পূর্বাপর এই-কপই সিদ্ধ পরাক্রম ছিল? তদ্রূপ তড়িতের প্রভা মনুষ্যের বুদ্ধির অগম্য থাকাপ্রযুক্ত এপর্যন্ত তদ্বারা কোন কৰ্ম হয় নাই পরে আমেরিকা দেশ-জাত শ্রীযুত ক্রাঙ্কলিন নামক একজন সাহেব ঘুড়ির সহকারে বিদ্যুতীয় প্রভা প্রথমতঃ মনুষ্যের অনু-মানের অধীন করিয়াছিলেন । (তদ্বিবরণ আমরা উপযুক্ত স্থলে প্রকাশ করিব) সেই মহাত্মা পর-লোকগামি হইলে পরে অনেকানেক পণ্ডিতেরা তড়িতের বিষয় অনুসন্ধান করিয়া অধুনা কৃত-

কার্য্য হইয়াছেন, কিন্তু বিদ্যাতের প্রভা ও পরা-  
ক্রম অদ্য যেপ্রকার, পূর্বেও এইপ্রকার ছিল, তবে  
বিশেষের মধ্যে পূর্ব মনুষ্যের অগোচর ছিল  
এক্ষণে স্নগোচর হইয়াছে, যেমত প্রস্তরোপরি  
লৌহের বা ইস্পাতের আঘাতে যে অগ্নির  
স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইয়া থাকে এই কৌশল অনাদি-  
কালপর্য্যন্ত যে প্রকাশ ছিল এমত নহে, ইহাতে  
কি এই অনুভব করা যাইতে পারে, যে এই  
শিম্পনৈপুণ্য প্রকাশের পূর্ব প্রস্তরের উপর  
ঐ লৌহের আঘাতে অগ্নি প্রকাশ হইত না ?  
এইরূপে অনেকানেক বিষয় মনুষ্যের বুদ্ধিতে  
স্ফুর্তি হইত না ক্রমে স্ফুর্তি পাইতেছে, প্রভূত  
এমত অনেক বিষয় আছে যে তাহা অদ্যাপিও  
প্রকাশ পায় নাই এবং মনুষ্যেরা তাহার অনু-  
সন্ধানেও প্রবৃত্ত হন নাই, সে যাহা হউক, ক্রমে  
পৃথিবী যত গতযৌবনা হইতেছেন ততই  
লোকে সচ্ছন্দ হইয়া নানা নিগূঢ় বিষয় অনু-  
সন্ধানে নিযুক্ত হইয়া কৃতকার্য্য হইতেছেন ও  
হইবেন ।

৪ । বেকপ নরজাতি বহি ও জল ও ক্ষিতি, ও



বায়ুপ্রভৃতি পদার্থের গুণ ও কার্য ব্যতীত কেহ তাহার প্রকৃতিজ্ঞ নহেন অর্থাৎ তাহা কি পদার্থ অবগত নহেন, সেইরূপ তড়িতের অর্থাৎ বিদ্যু-  
তের গুণ ও কার্য ব্যতীত তাহার স্বভাব ও প্রকৃতি  
কি ও তাহার ভাব ও গতি কি প্রকার তাহা  
জানিতে ও প্রকাশ করিতে ক্ষমতাপন্ন নহেন,  
কেননা মনুষ্য বহুযত্নে পদার্থের কার্য ও গুণ  
জানা ব্যতীত অন্য শক্তি ধারণ করেন না, সুত-  
রাং বিদ্যুৎ কি পদার্থ তাহা তত্ত্ব করা প্রয়ো-  
জনীয় না হইলেও এইমাত্র বক্তব্য, যে যেকোন  
আলোক ও তাপকপ্রভৃতি পদার্থ, সেইরূপ তড়িৎ  
পরমানুর মত অতি সূক্ষ্ম বা লঘু পদার্থ, অর্থাৎ  
ঈদৃশ নির্ভার যে তাহার পরিমাণ (ওজন) ও  
রাশি করা যাইতে পারে না, অথচ স্থিতিস্থাপক  
গুণবিশিষ্ট।

[স্থিতি স্থাপকতা] সেই গুণকে বলা যায়, যে  
গুণে বা স্বাভাবিক শক্তিতে কোন পদার্থ বা বস্তু  
টানায় বা পেষণে রুদ্ধি ও কুঞ্চিত হইয়া পুনঃ সেই  
বাহ্যকর্ষণের অর্থাৎ টানার ও পেষণের অভাব  
হইলে স্বাভাবিক প্রকৃতাবস্থা প্রাপ্ত হইয়া

থাকে যথা, ধনুক, গুণ বা ছিল। সংযোগেবদ্ধ হইয়া যখন সেই ধনুক গুণহইতে মুক্ত হয় তখন আবার ধনুঃ পুনঃ সোজা হয় । ইম্পুং ও ময়দা- হইতে উৎপন্ন হয় যেরলাম ও ইম্পঞ্জ এবং ইণ্ডিয়ান রবার, পেষণে ও টানায় কুঞ্চিত ও বর্দ্ধনশীল হয় এবং পেষণাতাবে তত্তৎ দ্রব্যের কুঞ্চিতাব হয় । বেত্র বক্র করিলে বক্র হয় আবার তাহার উপরহইতে বাহ্য শক্তির অভাব হইলে সেই বক্র বেত্র পুনঃ সোজা হয়, বিশেষতঃ হস্তি দন্ত নির্মিত লাটু, প্রস্তর বা অপর কোন কঠিন দ্রব্যোপরি নিঃক্ষেপ করিলে ঐ লাটু স্থিতিস্থাপকতা গুণে কিঞ্চিৎ প্রশস্ত অর্থাৎ খেঁচিয়া যায় আবার ঐ লাটু যৎক্ষণে আঘাত হইতে মুক্ত হয় তৎক্ষণাৎ পূর্ববৎ গোলাকার হয় । এই গুণ বা শক্তিকে স্থিতিস্থাপকতা গুণ বলা যায় । সেই গুণ বা শক্তি বিদ্যুৎ বা তড়িৎ পদার্থেও আছে ।

৫। যে দ্রব্য পদার্থ শব্দবাচ্য, এমনত সমস্ত বস্তুতেই বিদ্যুতীয় বা তড়িৎ প্রভা আছে, তবে ইহার মধ্যে কোন পদার্থে স্পষ্ট কোন পদার্থে গণীভূত ।

৬। কোন২ বস্তুতে বিদ্যুৎ অব্যাহত গমন করিয়া থাকে।

[যে সমস্ত বস্তুতে অব্যাহত গমন করিয়া থাকে তাহার নাম ইংরাজি ভাষায় (Conductors or Non Electrics) অর্থাৎ বজ্র স্মুলিঙ্গ নিবারক বা বিদ্যুৎ গমন সাধক বলিয়া থাকে। এতদ্ব্যতীত ইউরোপীয়েরা বৃহৎ অটালিকার বহির্ভাগে লৌহের সলাকা বা শৃঙ্খল স্থাপন করিয়া থাকেন এবং অসম্মদেশে তড়িৎ ও বজ্র ভয় নিবারণার্থে সমস্ত লোকের অটালিকার উপরে পূর্বাপর তেকাটাসিজের বৃক্ষ স্থাপন করা রীতি অদ্যাপিও দৃষ্ট হইতেছে। সে যাহা হউক, লৌহপ্রভৃতি ধাতুর মধ্য দিয়া বিদ্যুৎ অনায়াসে গমন করিয়া থাকে একারণ ধাতু প্রধান বিদ্যুৎ গমন সাধক দ্রব্য পর্য্যায় ভুক্ত।]

৭। কোন২ বস্তুর মধ্যে বিদ্যুতের অতি মন্দ গতি হইয়া থাকে, একারণ ঐ বস্তুকে ইংরাজি ভাষায় (Non Conductors or Electrics) অর্থাৎ বিদ্যুৎ গমন বাধক বলা যায়। তাহার রজন, মোম, গ্লাস বা কাঁচ, কাঁচকড়া, রেসম,

তুলা, লাহা বা লাক্ষা, হীরক, পশুরলোম এবং অতি সূক্ষ্ণ কাষ্ঠাদি ।

৮। সূক্ষ্ণ পসমের বস্ত্রের দ্বারা কাঁচ কিম্বা গালা বিলক্ষণমতে ঘর্ষণ করত কাগজের টুকরা বা খড় কিম্বা তুলা অথবা কোন অতিলঘু দ্রব্যের নিকট রাখা হইলে ঐ পসমি কাপড়ে ঘৃষ্ট কাঁচ বা গালা ঐ তুলা বা টুকরা কাগজকে প্রথমতঃ আকর্ষণ করিয়া পরে অন্বাকর্ষণ করিবক (ইহাকে ইংরাজি ভাষায় (Attraction and Repulsion) বলিয়া থাকে । যাহার বিশেষ নিমে লিখিতেছি ।

## আকর্ষণ ।

ATTRACTION.

[বস্তুমাত্রের আকর্ষণ শক্তি, যে কি, তাহা অস্বদেশীয় অনেকানেকে অবগত নহেন (একথার ভাবে যে অস্বদেশীয় অনেকে আকর্ষণ শব্দের অর্থ “টানন” ইহা বুঝেন না এমত নহে) একাংশে তাহার ভাব লিখিতে হইল । পদার্থ মা

ত্রের যেকোন অবয়ব অর্থাৎ দীর্ঘ ও প্রস্থ ও উর্দ্ধ  
বৎ স্থানাধিকারকরণের ক্ষমতাপ্রভৃতি গুণ ও  
শক্তি আছে, সেইরূপ আকর্ষণ শক্তিও আছে,  
যাহা ইংলণ্ডীয় স্যার আইজ্যাক নিউটননামক  
এক জন প্রধান পদার্থ তত্ত্বজ্ঞ পণ্ডিত প্রকাশ  
করিয়াছিলেন, বিশেষতঃ অস্মদেśমান্য শ্রুতি-  
তেও আকর্ষণ বিষয় এইরূপ প্রকাশ আছে  
যথা “আকৃষ্ণেণ রজসা” ইত্যাদি।

আকর্ষণ এক বিশ্বব্যাপক অনুপম শক্তি, যে  
শক্তি অতি ক্ষুদ্রতম ও সূক্ষ্ম পদার্থাবধি অতি  
স্থূলতম পদার্থপর্যন্ত ব্যাপিত আছে, একারণ  
অতি স্থূল সূর্য্য মণ্ডলঅবধি অতি লঘু বায়ু  
পদার্থপর্যন্ত ইহার পরস্পর সকল দ্রব্য ও  
পদার্থকে স্ব স্ব মুখে আকর্ষণ অর্থাৎ টানিয়া  
থাকে, তবেই যাবদীয় বস্তু মহত্ত্ব ও ক্ষুদ্রতানুসারে  
পরস্পর আকর্ষণ করিয়া থাকে এবং আকৃষ্ট  
হইয়া থাকে।

এই আকর্ষণ শক্তি যদিও বস্তুগত্যা একই  
তথাপি পদার্থতত্ত্বজ্ঞ পণ্ডিতগণ সেই আকর্ষণকে  
প্রকার ভেদে এইরূপে বিভাগ করিয়াছেন যথা,

গুরুতর বা ভারবদাকর্ষণ, সামীপ্যাকর্ষণ ও সম-  
বেতাকর্ষণ বা সংলগ্নাকর্ষণ ও অভিন্নতাকর্ষণ  
এবং কিমিয়াকর্ষণ ।

## গুরুতর বা ভারবদাকর্ষণ ।

ATTRACTION OF GRAVITATION.

পদার্থমাত্রের যে সমস্ত গত্যাদি হইতেছে  
ও হইয়াছে এবং হইবেক তত্তাবৎ সদা ঐ গুরু-  
তর বা ভারবদাকর্ষণের দ্বারা সম্পন্ন হইয়া  
থাকে । রাশিচক্রস্থ রবি সোম মঙ্গল বুধ বৃহ-  
স্পতিপ্রভৃতি গ্রহগণ এবং আমাদিগের বসু-  
মতী এই গুরুতরাকর্ষণ শক্তিদ্বারা ঈদৃশ সুন্দর-  
রূপে ও সমভাবে শূন্যোপরি অবস্থান ও গতি  
করিয়া থাকে । সূর্য্য ও চন্দ্র এবং নক্ষত্রাদির  
যে নিয়মিত উদয় অস্ত ও গতি তাহা “এই”  
গুরুতরাকর্ষণের শক্তিদ্বারা নির্বাহ হইতেছে ।  
উপযুক্তকালে শীত গ্রীষ্ম বর্ষা শরৎপ্রভৃতি ঋতুর  
যে নিয়মিত পরিবর্তন তাহাও এই গুরু-  
তরাকর্ষণ শক্তিদ্বারা হইতেছে, এবং যে দৈ-

বোর যে প্রকার আকৃতি হউক বা যে স্থানে অবস্থিতি থাকুক অথবা তাহা কঠিন বা স্ফটিক বা বাষ্প কিম্বা বায়ুভাবাপন্ন হউক তাহাও এই গুরুতরাকর্ষণ ব্যতীত অবস্থান করিতে পারে না, অর্থাৎ তদাকর্ষণ বিনা, কোন দ্রব্য কোন স্থানে কোন অবস্থায় কোন কালে কোন গতিকে কোন ক্রমে কালযাপন করিতে পারে না ।

এই আকর্ষণ শক্তিতে সমস্ত দ্রব্য পৃথীবিতে পতনশীল হইয়া থাকে অর্থাৎ তদ্বারা বৃক্ষহইতে তলায় ফল ও পত্র পতিত হয় এবং যে কোন দ্রব্য যে কোন স্থানহইতে নিঃক্ষিপ্ত হয় তৎতাবৎ পরম্পরাক্রমে এই পৃথীবিতেই পতিত হয়, যদি পৃথীবির এই আকর্ষণ শক্তি না থাকিত তবে গাছ-হইতে পতনশীল ফল নিম্নে না পতিত হইয়া উর্দ্ধে উঠিতে পারিত, যেহেতু পতনেরকালে তা-হার উর্দ্ধে উঠা নিবারণ করে এমন কোন বাধক নাই, অতএব বৃক্ষের ফল ও হস্তের ঢিল ও মুখের থুথু পৃথীবিতে পতনের প্রতি কোন বিশেষ কারণ অবশ্যই আছে ।

যে কারণে এই সকল হইতেছে, সেই কারণে

নাম গুরুতর বা ভারবদাকর্ষণ, এই আকর্ষণ শক্তি, যেকোন সূক্ষ্মদ্রব্যেতে পরাক্রম করিয়া থাকে (টানিয়া থাকে) তত্তুল্যরূপে ভার দ্রব্যকেও টানে । যদি বল যে এক সমান উচ্চ-হইতে ভার ও হাল্কা দ্রব্য সমকালে পতিত হইলে বা নিঃক্ষেপ করিলে, কেন ভারি দ্রব্য হাল্কা দ্রব্য অপেক্ষা শীঘ্র ভূমিতে পতিত হয় ? তদুত্তর এই যে, যে যখন ঐ লঘু দ্রব্য পতিত হয়, তখন, যে বায়ুর দ্বারা এই পৃথিবী বেষ্টিত আছে, সেই বায়ু যদ্রূপ তাহার বাধক হইয়া থাকে, তদ্রূপ ভার দ্রব্যেতে হইতে পারে না । একারণ ভার দ্রব্য শীঘ্র পতিত হয় এবং হাল্কা দ্রব্য বিলম্বে পতিত হয় ।

বাতাস যে হাল্কা দ্রব্যের গতির বাধা জন্মায় তাহার প্রত্যক্ষ প্রমাণ এইরূপ :—এক হাতে একটি পয়সা অন্য হাতে একটু তুলা লইয়া এই দুই দ্রব্য কোন পুষ্করিণাদির জলে সমকালে ফেলিলে পয়সা অগ্রে তলাইয়া যায় তুলা বহু বিলম্বে তলায়, কিন্তু ঐ পয়সা পিটিয়া দীর্ঘাকার করিলে অথবা বাটীর আকার করিলে



তাহা না ডুবিয়া ঐ নিঃক্ষিপ্ত তুলা উপযুক্তকালে ডুবিয়া যায়, সেইরূপ কোন উচ্চ স্থলহইতে অথবা ছাদহইতে কাপড় বা কাগজ কিম্বা অপর কোন দমে হাল্কা দ্রব্য নীচে নিঃক্ষেপ করিবারকালীন তাহা জড়িয়া বা কুঞ্চিত করিয়া ফেলিয়া দিয়া থাকে (এইরূপ করিয়া ফেলিবার কারণ অনেকে জ্ঞাত নহেন) যেহেতু সেইরূপ লুটি করিয়া না ফেলিলে ঐ কাগজ ইত্যাদির প্রস্তুতার আতিশয়া থাকাপ্রযুক্ত অধিক বায়ু তাহার প্রতিবাদী হয়, লুটি বা কুঞ্চিত করিলে অল্প পরিসরতাপ্রযুক্ত অল্প বায়ুতে বাধক হয় সুতরাং শীঘ্র পড়ে। সেইরূপ জলে নিঃক্ষিপ্ত পয়সা ও তুলার বিষয়েও জানিবেন।

বায়ুনিঃসারক (Air Pump) যন্ত্র সহকারে বায়ু শূন্য করিয়া তন্মধ্যে একটি টাকা ও একটু তুলা নিঃক্ষেপ করিলে ঐ দুই দ্রব্য সমকালে পতিত হইয়া থাকে, একারণ তারবদাকর্ষণ যে সমস্ত দ্রব্য সমভাবে স্থিতি করিয়া থাকে তাহাতে আর সন্দেহ করা বাইতে পারে না।

আকর্ষণ শক্তিতে দ্রব্যের ভার জন্মায়, যদি এই

শক্তির কোনক্রমে অভাব হয় তবে কোন দ্রব্যের ভার থাকিতে পারে না, কারণ যে দ্রব্য পৃথিবীর উপর ওজনে ভারি বোধ হয় সেই দ্রব্য অতি উচ্চ পর্বতের উপরিভাগে স্টীল ইয়ার্ড\* নামক যন্ত্রের দ্বারা পরিমাণ করিলে কিঞ্চিৎ হাল্কা বোধ হয় ।

## সামীপ্যাকর্ষণ ।

CONTIGUOUS ATTRACTION.

যে সমস্ত দ্রব্য অশ্মদাদির ইন্দ্রিয়গোচর হইয়া থাকে (চক্ষুকর্ণ নাসিকা ত্বক জিহ্বাদ্বারা গোচরের নাম ইন্দ্রিয় গোচর) সেই সমস্ত দ্রব্য পরমাণু-বিশিষ্ট ।

পরমাণু এমত সূক্ষ্ম যে তাহা কোনক্রমে দ্বিভাগ করা যায় না, অথচ ইন্দ্রিয় গোচরও হয় না । সেই কতকগুলিন পরমাণু একত্রিত হইলে ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য দ্রব্য জন্মাইয়া থাকে অর্থাৎ তাহা দেখিতে পাই ও স্পর্শ করিতে পারি কিন্তু

---

\* এই যন্ত্র কি রূপ তাহা আমরা পরবর্ত্তক পুস্তকে প্রকাশ করিব ।

অস্মদাদিকে দুই খণ্ড কাষ্ঠকে বা অন্য দুই বা ততোধিক খণ্ডকে একরাশি বা একত্রিত করিতে হইলে হয় সেই সমস্ত পৃথক ২ খণ্ড শিরিষে বা কীলকে অথবা দড়িতে আবদ্ধ করিতে হইবে নতুবা তাহা কোনক্রমে বদ্ধ থাকে না, যদি এস্থলেই এইরূপ করিতে হইল, তবেই পরমাণু তিন ২ পদার্থ হইয়া কি স্ত্রে পরস্পর লগ্ন থাকিবে? সুতরাং পরমাণু অবশ্য কোন বিশেষ শক্তির দ্বারা পরস্পরে লগ্ন হইয়া থাকে, বলিতে হইল ।

সেই আবদ্ধ থাকা শক্তিকে সামীপ্যাকর্ষণ বলা যায় । যদি বল, যে কাষ্ঠাদি পদার্থ কাষ্ঠাবস্থায় যেক্ষণ দৃষ্টি করিয়া থাকি বৃক্ষস্বাবস্থায়ও তদ্রূপই দৃষ্ট হয়, অতএব পরমাণু কোথায় এবং তাহা কি রূপেই বা সংলগ্ন হয়? যদি পরমাণু দৃষ্টিগোচর নহে বলিয়া বিশ্বাস না কর, তবে বায়ুর দ্বারা যে ঘ্রাণ পাওয়া যায় তাহাও দৃষ্ট হয় না অথচ তদ্বারা মিষ্ট ও তিক্ত অনুভব হইয়া থাকে, বিশেষতঃ যে অঙ্কুর বা বীজ হইতে বৃক্ষ হইয়া থাকে, সেই বীজ অপেক্ষা সেই বৃক্ষ সহস্রাংশে স্থূল ও বড় হয় । সেই আধিক্য হওয়ার প্রাতি

পরমাণু রাশি এবং সেই মিলিত থাকার প্রতি সামীপ্যাকর্ষণ কারণ, এবং পরমাণু রাশিতে পদার্থের স্থলতা হয়, এই জন্যে কাষ্ঠাদি পদার্থ অসীমাংশে বিভক্ত হইয়া থাকে। যখন যন্ত্রের ও অগ্নির এবং অস্ত্রের দ্বারা দ্রব্য সকল অসীমাংশে বিভাগ কৃত হইতেছে তখন তাহা অবশ্য অসীম খণ্ডে নির্মিত না হইলে এইরূপ বিভক্ত হইতে পারে না।

সামীপ্যাকর্ষণ দুই ভাবে বিভক্ত যথা—সমবেত বা সংলগ্নাকর্ষণ এবং কিমিয়াকর্ষণ।

## সংলগ্ন বা সমবেতাকর্ষণ ।

ATTRACTION OF COHESION.

যেৰূপ ভাববদাকর্ষণ দূরস্থ দ্রব্যকে আকর্ষণ করিয়া নিকটস্থ করিয়া থাকে (পূর্বে কহিয়াছি) সেইরূপ সংলগ্ন বা সমবেতাকর্ষণদ্বারা অতি নিকটস্থ পরমাণু ও দ্ব্যণু অথবা অতি লঘু দ্রব্য পরস্পর আকৃষ্ট (আটকা) হইয়া থাকে ও আকর্ষণ করিয়া থাকে অর্থাৎ এই সমবেতাকর্ষণের

প্রভাবে কঠিন ও দ্রব দ্রব্যাদি আকৃতি ভাবাপন্ন হইয়া আছে। যদি পরমাণুতে এই আকর্ষণ শক্তি না থাকিত তবে কোন দ্রব্য আকৃতি বিশিষ্ট হইতে ও থাকিতে পারিত না।

যে দ্রব্যেতে সমবেতাকর্ষণের যত আধিক্য সেই দ্রব্য তত কঠিন ও তত ঘন, যে দ্রব্যেতে সমবেতাকর্ষণ যত অল্প সেই দ্রব্য ততই সূক্ষ্ম ও পাতলা। এতাবত। পরমাণুবিশেষে যে সমবেতাকর্ষণের প্রভাবের বিশেষ আছে এমত নহে, তথাপি যে কোন দ্রব্য কঠিন ও কোন দ্রব্য কোমল ও কোন দ্রব্য সূক্ষ্ম হয় তাহার কারণ তাপক (উত্তাপ) যে দ্রব্য বা পদার্থে উত্তাপের ভাগ অধিক থাকে সেই দ্রব্য সূক্ষ্ম বা পাতলা হয়, যথা জল স্থল বায়ু, ইহার মধ্যে যে, কেহ কঠিন কেহ কোমল কেহ সূক্ষ্ম হয় তাহার কারণ আকর্ষণের দ্বারা যেকোন এক পরমাণু অন্য পরমাণুকে নিকটে টানে, সেইরূপ তাপক পরস্পর পরমাণুর সংলগ্ন হওয়া শক্তির প্রতিকূলতা করিয়া থাকে। তাপকের দ্বারা কখন বস্তুর স্বাভাবিক আকারের বৃদ্ধি ও তাহা কখন গলিত কখন গাঢ় কখন বাষ্পময় হয়।

এই তাপকের উৎপত্তির মূল সূর্যের কিরণ ও আঘাত ও ঘর্ষণ ও বিদ্যুৎ এবং স্বাভাবিকান্নি।

সূর্যাকিরণে যে তাপ হইয়া থাকে তাহা সকলেই গোচর আছে, আঘাতে যে তাপের উৎপত্তি হয় তাহা আঘাত করিলেই জানিতে পারিবেন, তাহার প্রমাণ চকমকির পাথরে লৌহের আঘাতে যে ক্ষুদ্র অগ্নিরলিঙ্গ নির্গত হয়, ইহা কে না জানেন। ঘর্ষণে অগ্নির ও তাপকের যে উৎপত্তি হয় তাহা সূক্ষ কাষ্ঠকাষ্ঠে ঘর্ষণ করিলে প্রকাশ পাইতে পারে, বিশেষতঃ রাস্তায় গাড়ির চাকার বেগে গতি হইলে তাহা হইতেও অগ্নি স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইয়া থাকে। ঘোড়ার পায়ে যে লাল বন্ধ থাকে তাহা হইতেও কখনই অগ্নি বাহির হয়।

বিদ্যুতের দ্বারা যে অগ্নির উৎপত্তি হইয়া থাকে তাহা আমরা উপযুক্ত স্থলে প্রকাশ করিব।



## কিমিয়াকর্ষণ ।

## CHEMICAL ATTRACTION.

যেকোন সমবেত বা সংলগ্নাকর্ষণ এক জাতি পরমাণুকে সমবেত কুরিয়া রাখে কিমিয়াকর্ষণের দ্বারা সেকোন-না হইয়া ভিন্ন জাতীয় বা ভিন্ন প্রকার পরমাণু আকর্ষিত হইয়া তদ্বারা এক নূতন বিরূত বস্তু উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

কিমিয়াকর্ষণে নূতন বস্তু উৎপন্ন হইলে ঐ আকর্ষণ শক্তিকে তাপ বা বিদ্যুৎ কিম্বা ঐকিমিয়াকর্ষণহইতে অধিক আকর্ষণ শক্তিবিশিষ্ট যে কোন আকর্ষণ শক্তি থাকে সেই শক্তিতে বিলোপ করিতে পারে । হরিদ্রা ও চূর্ণ মিলিত হইয়া যে বর্ণান্তর হয় তাহাকে কিমিয়াকর্ষণ বলা যায় ইত্যাদি-কখনও কিমিয়াকর্ষণের দ্বারা দুইটি কঠিন দ্রব্য মিলিত হইয়া উভয়ে দ্রব হয় কখনও দুই প্রকার দ্রব দ্রব্য একত্র হইয়া কঠিন দ্রব্য হইয়া থাকে ।

[ইহার বিস্তার কিমিয়া বিদ্যায় প্রকাশ করিব।]

## অভিমতাকর্ষণ ।

ELECTIVE ATTRACTION.

তিন দ্রব্য একত্র করিলে ঐ তিনের মধ্যে দুই দ্রব্য পরস্পর লীন বা মিলিত হইয়া ঐ তৃতীয় দ্রব্য যদি না মিলে তবে তাহা ঐ দুই দ্রব্যের সহিত যে কারণে না মিলিল সেই কারণকে অভিমতাকর্ষণ বলা যায় । (এই আকর্ষণ ও কিমিয়া সংক্রান্ত কথা ।)

## উর্দ্ধগত্যাকর্ষণ ।

CAPILLARY ATTRACTION.

এই আকর্ষণ শক্তিতে এক রাশি চিনির বা লব-  
ণের কিম্বা ধূলার এক দেশে জলের স্পর্শ হইলে  
সেই জল ক্রমে উর্দ্ধগামি হইয়া থাকে—এই  
আকর্ষণ শক্তিতে বস্তুর এক অঞ্চলে জল লাগি-  
লে বস্তুর অনেক স্থান ব্যাপিয়া ভিজিয়া যায়—  
এই আকর্ষণ শক্তিতে মাটির জল উঠিয়া ঘরের



মধ্যে যে মাজুর পাতা থাকে তাহা ভিজিয়া যায় এবং ঘরের দেয়ালের কিয়ৎদূর উপরপর্যন্ত উঠিয়া থাকে—এই আকর্ষণ শক্তিতে মৃত্তিকার রস রন্ধের অতি উচ্চ শাখাপর্যন্ত উঠিয়া থাকে ।

[যদিও ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের বিষয় লিখিবার স্থলে আকর্ষণাদির বিষয় লিখনীয় নহে তথাপি প্রসঙ্গান্বক যে লিখিলাম তাহার কারণ পূর্বেই ব্যক্ত করিয়াছি ।]

৯। যষ্ঠ ও সপ্তম এবং অষ্টম পরিচ্ছেদে বিদ্যুতীয় গতিবাপক ও গতি গ্রাহক বস্তুর বিষয়ে যাহা লিখিয়াছি, তদ্বিনয়ে ইহাও বক্তব্য, যে ঐ২ পরিচ্ছেদের লিখিত যে২ বস্তু বিদ্যুতীয় আকর্ষণ ও অন্বাকর্ষণ শক্তি লাভ করিয়া থাকে (আকর্ষণ বিনয় পূর্ব লিখিয়াছি এবং অন্বাকর্ষণ শক্তি কি তাহা একাদশ পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিলাম) সেই সমস্ত বস্তুকে ইংরাজি ভাষায় (Excited) বা নিদ্রাভূত অর্থাৎ প্রভায়ুক্তও বলিয়া থাকে ।

১০। দ্রব্য মাত্রই যে উদ্দীপ্ত বা প্রভায়ুক্ত হয় এমনত নহে । যে সমস্ত দ্রব্য ঘর্ষণের দ্বারা উদ্দীপ্ত হয় (বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ করে) সেই

সমস্ত দ্রব্যকে (Electrics) বা বিদ্যুতীয়গতিবাহক বলা যায় এবং যে সমস্ত দ্রব্য ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ করে না, সেই সমস্ত দ্রব্যকে (Non Electrics) বা বিদ্যুতীয় গতিগ্রাহক বলা যায় ।\*

১১। বিদ্যুত্দ্দীপ্ত বস্তুর অন্বাকর্ষণ শক্তি আছে অর্থাৎ যে শক্তিতে কোন২ দ্রব্য উদ্দীপ্ত বস্তুর নিকটে না যাইয়া পশ্চাৎ হটিয়া যায় সেই শক্তিকে ইংরাজি ভাষায় (Repulsion) অন্বাকর্ষণ কহে । (তাহা এইরূপ) ।

[যেমন কোন তৈল মাখা দ্রব্য জলে নিঃক্ষেপ করিলে জল ঐ তৈল মাখা দ্রব্যহইতে ক্রমশঃ পশ্চাৎ হটিয়া আইসে, সেইমত কোন২ দ্রব্য বিদ্যুত্দ্দীপ্ত বস্তুর নিকটে না গিয়া পশ্চাৎ হটিয়া আইসে, যথা—কোন উপায়ে এক গাছা রেশমি সূতায় একটা অতি ক্ষুদ্র লেড বুলাইয়া

\* অধ্যাপক শ্রীযুত মোক সাহেব *Electrics* শব্দের সম্ভারক এবং *Non Electrics* শব্দের অসম্ভারক ব্যাখ্যা করিয়াছেন । কিন্তু এই ব্যাখ্যা সঙ্গত হইতে পারে না, একারণ “গতিগ্রাহক বা সাধক ও গতিবাহক” অর্থ করিলাম ।

এ লাটুর নিকটে বিলক্ষণমতে ফেলানেল কাপড়ের দ্বারা মাজা একখণ্ড কাঁচ বা গ্লাস লইয়া গেলে, এ কাঁচ খণ্ড এ লাটুকে স্বাভিমুখে একপে টানিয়া আনিবে, যে তাহা এ গ্লাসো-পরি কতকক্ষণের নিমিত্তে একেবারে লাগিয়া থাকিবে, আবার এ গ্লাসে অঙ্গুলিস্পর্শ না হয় এমত করিয়া এ গ্লাস এ লাটুর নিকটহইতে সরাইয়া লইয়া পুনঃ এ গ্লাস এ লাটুর নিকটে পূর্বমত রাখা হইলে এ লাটু বা গোলা এ গ্লাসের অভিমুখে পূর্বে যেকপ আসিয়াছিল সেকপ অগ্রবর্তী না হইয়া পশ্চাৎবর্তী হইবে। প্রত্যুত এ গোলাতে অঙ্গুলিস্পর্শ করত তাহার বিদ্যুতীয় প্রভার অভাব করিয়া এ গোলার নিকট যিছুছুদীপ্ত একখণ্ড গালা লইয়া যাওয়া হইলে তাহাতে এ গোলা প্রথমে আকৃষ্ট হইয়া পরে পশ্চাৎ হটিবে, এই শক্তির নাম অন্বাকর্ষণ জানিবেন।]

১২। কোন২ দ্রব্য অপরাপর দ্রব্যাপেক্ষা উদ্দীপ্ত পদার্থেতে অধিক কাল সংলগ্ন থাকে।

১৩। ধাতু নির্মিত দ্রব্য উদ্দীপ্ত পদার্থকে

স্পর্শ করিবামাত্রই পশ্চাৎ হটিয়া যায় কিন্তু কার্পাস অধিকক্ষণ সংলগ্ন থাকে ।

১৪ । বিদ্যুতীয় আকর্ষণের দ্বারা দুই বস্তু বিদ্যুত্দ্দীপ্ত দ্রব্যে লগ্ন থাকিলে ঐ দুই দ্রব্য পরস্পর পশ্চাৎ হটাঁহটি করিয়া থাকে ।

১৫ । যদি কেহ এই কথা বিশ্বাস ও হৃদয়ঙ্গম করিবার কারণ গাঢ় অন্ধকার ঘরে এক হস্ত বা ততোধিক লম্বা একটা নিরেট গ্লাসের বা কাঁচের দণ্ড পূর্ব্ব কথিতমতে এক খানা অতি সূক্ষ্ম রেশমি কাপড়ের দ্বারা বিলক্ষণমতে ঘর্ষণ করেন, তাহাতে ঐ গ্লাসের দণ্ডের চতুর্দ্দিগহইতে নীল আভাবিশিষ্ট আলোক প্রকাশ হইবে এবং ঐ গ্লাস দণ্ডের চতুর্দ্দিগহইতে চটপট শব্দ করিয়া অগ্নির স্ফুলিঙ্গ নির্গত হইবে (তিনি দেখিতে ও শুনিতে পানইবেন) ।

১৬ । যদি একটা খাত্তু নির্ম্মিত গোলা বিলক্ষণ করিয়া কথিত দ্রব্যের দ্বারা ঘর্ষণ করত ঐ কাঁচের দণ্ডের সমীপে লইয়া যাওয়া যায়, তাহাতে যত ঐ গোলা ঐ কাঁচদণ্ডের নিকটবর্ত্তী হইবে, ততই ঐ দণ্ডহইতে অগ্নির স্ফুলিঙ্গ নির্গত

হইবে এবং ঐ ধাতু নির্মিত গোলায় নিকটে কাঁচদণ্ড বা কাঁচদণ্ডের নিকটে গোলা না লইয়া গিয়া ঐ গ্লাসের দণ্ডের নিকট আপনার অঙ্গুলির এস্থি লইয়া গেলে তাহাতেও ঐ রূপ ক্ষুণ্ণ নিগত হইবেক এবং যিনি ঐরূপে অঙ্গুলি নিকটে লইয়া যাইবেন তাঁহার বিদ্যুতীয় আঘাতও বোধ হইবে।

১৭। যদি রেশমের বা কার্পাস সূত্রের অথবা চুলের দড়িতে ধাতু নির্মিত গোলা বা কাঁচ নির্মিত নল ঝুলান যায় এবং সেই গোলাকে কোন বিদ্যুদ্দীপ্ত দ্রব্যের দ্বারা ঘর্ষণ করা যায় তাহাতে ঐ গোলাহইতে ঐরূপ ক্ষুণ্ণ নিগত হইবে।

[এইরূপ পরীক্ষা করিতে হইলে যেন ঐ গোলায় রেশমাদি দ্রব্য তিন অপর দ্রব্যের সংযোগ বা স্পর্শ না হয়, যদি হয়, তাহাতে বিদ্যুতীয় প্রভার দর্শন কঠিন হইবে।]

১৮। কোন বিদ্যুদ্দীপ্ত বস্তুর অপর বস্তুর সহিত স্পর্শদোষ হইলে ঐ উদ্দীপ্ত বস্তু হইতে বিদ্যুতীয় প্রভার স্বল্পতা হইয়া থাকে।

[যেৰূপ কোন উত্তপ্ত দ্রব্য অন্য দ্রব্যকে স্পর্শ করিলে ঐ উত্তপ্ত দ্রব্যের উত্তাপ স্পৃষ্ট দ্রব্যে প্রবেশ হইয়া পূর্ব দ্রব্য শীতল হয় এবং স্পৃষ্ট দ্রব্য উত্তাপিত হইয়া উঠে, সেইরূপ বিদ্যুতীয় প্রভা এক দ্রব্যহইতে অন্য দ্রব্যে প্রবেশ করিয়া থাকে—তদযথা কোন বিদ্যুদ্ভূদীপ্ত গোলাতে অঙ্গুলি বা ধাতু নিম্নিত শলাকা স্পর্শ করিবা-  
মাত্রই ঐ গোলাহইতে সমস্ত বিদ্যুতীয় প্রভা অঙ্গুলিতে বা ঐ ধাতু নিম্নিত শলাকাতে প্রবিষ্ট হইয়া ঐ গোলায় বিদ্যুতীয় প্রভার অভাব হইবে কিন্তু ঐ গোলায় অঙ্গুলি বা ধাতু শলাকায় স্পর্শ না করিয়া যদি কাঁচ নিম্নিত শলাকা স্পর্শ করান যায়, তাহাতে ঐ গোলার বিদ্যুতীয় প্রভার কিছু মাত্র অভাব হইবে না ।

[ইহাতে অনুভব করিতে হইবে, যে পূর্ব কথিতমত কতকগুলিন বিদ্যুতের গতিবাহক এবং কতকগুলিন গতিগ্রাহক দ্রব্য যথাধ আছে ।]

ধাতু ও নরদেহ ইত্যাদি দ্রব্য বিদ্যুৎ গতি গ্রাহকপর্যায় ভুক্ত, এতাবত ইংরাজি ভাষায়

সমস্ত দ্রব্যই (Conductors and Non Conductors) গ্রাহক ও বাধক নামে সঙ্গীত হইয়াছে।

১৯। একাদশ পরিচ্ছেদোক্ত বিদ্যুতীয় প্রভার আকর্ষণ ও অন্বাকর্ষণশক্তি থাকা প্রযুক্ত (Vitreous or Positive) সম বিদ্যুতীয় সাধন এবং (Resinous or Negative) বিষম বিদ্যুতীয় সাধন নামে বিদ্যুৎ দুই প্রকারে বিভক্ত আছে।

## সমবিষম বিদ্যুতীয় সাধন।

VITREOUS OR POSITIVE AND RESINOUS OR NEGATIVE ELECTRICITIES.

২০। যদিও বিদ্যুতীয় প্রভা ফলগত একই তথাপি, সমবিষম বলিয়া যে বিশেষ হইয়াছে তাহার কারণ আমরা একাদশ পরিচ্ছেদে যাহা প্রকাশ করিয়াছি তাহাতেই জানিতে পারিবে, যে ঐ গোলার নিকট বিদ্যুৎদীপ্ত গ্লাস প্রথমে লইয়া গেলে ঐ গোলা গ্লাসে লগ্ন হয় কিন্তু ঐ গ্লাস সরাইয়া আনিয়া আবার ঐ গোলার নিকট লইয়া গেলে ঐ গোলা গ্লাসে লগ্ন না হইয়া

অন্বাকর্ষিত হইবেক (পশ্চাৎ হটিয়া যাইবে) এবং ঐ কাঁচ বা গ্লাসকে গোলার নিকট হইতে স্থানান্তর করিয়া তৎপরিবর্তে যদি বিদ্যুদ্দীপ্ত গালা লইয়া যাওয়া যায়, তাহাতে ঐ গোলা অন্বাকর্ষিত না হইয়া গালাতে লগ্ন হইবে।

২১। প্রথমে ঐ গোলার নিকট উদ্দীপ্ত গ্লাসের পরিবর্তে উদ্দীপ্ত গালা লইয়া পুনঃ তাহাকেও স্থানান্তর করিয়া তৎপরিবর্তে উদ্দীপ্ত গ্লাস পূর্বমত লইয়া গেলে তাহাতেও ঐ গোলা গ্লাসে সংলগ্ন না হইয়া পশ্চাৎ হটিবে। একারণ ক্রীযুত ডেবিড ব্রুক্‌টার সাহেব স্থির করিয়াছেন যে\* উদ্দীপ্ত গ্লাসের দ্বারা আকৃষ্ট গোলা পুনঃ তদ্বারাই অন্বাকৃষ্ট হইয়া থাকে। উদ্দীপ্ত গালার দ্বারা আকৃষ্ট গোলা পুনঃ তদ্বারাই অন্বাকৃষ্ট হয়। আবার উদ্দীপ্ত গালা করণক বিদ্যাময় গোলাকে উদ্দীপ্ত গ্লাস আকর্ষণ

\* Says Sir David Brewster :—"that excited glass repels a ball electrified by excited glass. Excited sealing wax repels a ball electrified by excited wax. Excited glass attracts a ball electrified by excited sealing wax. Excited wax attracts a ball electrified by excited glass."



করিয়া থাকে । উদ্দীপ্ত গ্লাস করণক বিদ্যুত্ময় গোলাকে উদ্দীপ্ত গালা আকর্ষণ করিয়া থাকে এতাবত। যদিও বিদ্যুৎ দুই ভাবে বিভক্ত হইয়াছে, তথাপি তাহা একই জানিবেন ।

২২ । তবে তাহার বিশেষ এই, যে যৎকালে এই দুই জাতীয় বিদ্যুৎ একত্র থাকে তৎকালে তাহার ক্রম, বিশেষ হয়, পৃথক্ থাকিলে তদুভয়ের ক্রম, সমতুল্য হইয়া থাকে ।

[যখন একত্র থাকে তখন তাহাদিগের এমত বিপরীত ক্রম হইয়া উঠে, যে তদ্বারা এমত বিবেচনা করা যায় না যে একই বিদ্যুত্ময় সাধনের দ্বারা একপ বৈষম্য কার্য্য হইতেছে (যেমনত কিমিয়া বিদ্যায় উক্ত, অম্ল আর ক্ষারের বিশেষ প্রকাশ আছে) ।] \*

২৩ । কথিত 'দুই জাতীয় বিদ্যুৎ পৃথক থাকিলে সর্গ ক্রম' এবং একত্র থাকিলে যে বিষম ক্রম হয়, তাহার দৃষ্টান্ত এই, একখণ্ড গ্লাস রেশমি কাপড়ে ঘষিলে ঐ গ্লাসে যত টুকু বিষম

\* অম্ল ও ক্ষার কি, তাহা ৩৯ পরিচ্ছেদের নোটে প্রকাশ করিয়াছি ।

বিদ্যুৎ জন্মাইবে রেশমি কাপড়েও ততটুকু সম-  
বিদ্যুৎ জন্মাইবে।

পূর্ব কথিতমত গ্লাস যে দ্রব্যকে আকর্ষণ  
করিবে, রেশমি কাপড় সেই দ্রব্যকে অন্বাকর্ষণ  
করিবে, রেশম যে দ্রব্যকে আকর্ষণ করিবে, গ্লাস  
সেই দ্রব্যকে অন্বাকর্ষণ করিবে। এবঞ্চ এক-  
হস্তে কাল বর্ণের রেশমি ফিতা এবং অন্য হস্তে  
সাদা বর্ণের রেশমি ফিতা রাখিয়া দুই খণ্ডকে  
বলপূর্বক ঘর্ষণ করিলে বিদ্যুতের বিশেষ চিহ্ন  
প্রকাশ পাইবে অর্থাৎ ঐ উপায়ে কাল ফিতায়  
বিষম এবং সাদা ফিতায় সমরূপ বিদ্যুতীয় প্রভা  
জন্মাইবে। যদি এতদুভয় খণ্ড একত্র থাকে তবে  
উভয়ের সমবিষমবিদ্যুতীয় প্রভাপ্রযুক্ত পরস্পরে  
টানাটানি করিবে (আকর্ষণও প্রত্যাকর্ষণের  
প্রভা প্রকাশ পাইবে)। 'যদি স্বতন্ত্র রাখা যায়,  
তাহাতে সাদা ফিতা যে লঘুদ্রব্যকে আকর্ষণ  
করিবে, কালাফিতা সেই দ্রব্যকে অন্বাকর্ষণ  
করিবে।

[অস্মদাদি বিদ্যুতের সম এবং বিষম বলিয়া  
যে দুই শব্দ লিখিলাম, তাহাতে অনেকের বুঝি-

বার কষ্ট হইলেও হইতে পারে, একারণ কি হেতুতে বিদ্যুতের সমগুণ এবং কি হেতুতে বিষম গুণ লাভ হয় তাহাও লিখিতেছি ।]

২৪। এক জাতীয় দুই খণ্ড ধাতুকে (লৌহ বা স্বর্ণপ্রভৃতি) পরস্পর ঘর্ষণ করিলে যদি সেই দুয়ের উপরিভাগ সমান ও চোস্ত থাকে তবে বিদ্যুতের সমবিষমতা জন্মাইবে না, কিন্তু ঐ দুই খণ্ডের একখণ্ডের উপরিভাগ অসমান (আবুড়া খাবুড়া) হয় এবং আর এক খণ্ডের উপরিভাগ সমান হয়, তাহাতে যে খানা অসমান সেই খানায় বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা এবং যে খানা সমান সেই খানায় বিদ্যুতীয় সম প্রভা হইবেক, প্রত্যুত যদি ঐ দুই খণ্ডের একখণ্ড কিঞ্চিৎ উষ্ণ হয়, আর একখণ্ড অপেক্ষাকৃত শীতল হয়, তবে যে খানা উষ্ণ সেই খানায় বিষম ও যে খানা শীতল সেই খানায় সম প্রভা হইবেক । এক খণ্ড বড় রেশমি কিতাকে পৃথক২ দুই সমানভাগ করিয়া তাহার একখানার উপর আর একখানা ঘর্ষণ করিলে যে খানা ঘর্ষিত হইবে সে খানায় বিষম এবং যে খানা ঘর্ষণ করিবে সে খানায় সম

প্রভা হইবেক, কারণ তদুভয়ের মধ্যে এক খণ্ড অধিক ঘর্ষিত হওয়াপ্রযুক্ত অপেক্ষাকৃত উত্তপ্ত হইয়া থাকে । পূর্বোক্ত সাদা ও কাল ফিতার একতর সম এবং অন্যতর যে বিষম প্রভাবিত হয় তাহার কারণ এই যে, যে খণ্ড কাল তাহা ক্রমবর্ধনের স্বাভাবিক গুণে সাদা বর্ণ অপেক্ষা উষ্ণ, অতএব এতদুভয় খণ্ডের উষ্ণতানুফতার বিশেষতাপ্রযুক্ত বিদ্যুতীয় প্রভার বিশেষ হয় ।\*

২৫। ধাতুর মধ্যেও কতকগুলিন সম এবং কতকগুলিন বিষম প্রভাবিত ধাতু আছে, যথা বিস্মৎ (মিসিয়া দেশজাত অতি শুভ্র মটমটিয়া ধাতু)বিশেষ, (আমাদিগের দেশজাত নহে), প্লাটিনা\* (ধাতুবিশেষ) সীসা, রাস্ক, তাম্র, স্বর্ণ, কপা, দস্তা, লৌহ, হরিতাল এবং রসায়ন বা স্তরমা (ধাতুবিশেষ ।)

[যদি রসায়নের উপর বিস্মৎ রাখা যায় তাহাতে বিস্মতে বিষম এবং রসায়নে সম প্রভা

---

\* কেহহ এই ধাতুকে পলাত বলিয়া থাকে কিন্তু এদেশে যেরূপে পলাতের উৎপত্তি হয় তদনুসারে তাহাকে প্লাটিনা বলা যায় না ।

জন্মাইবে। সীসার উপর লৌহ ঘষিলে লৌহে সম এবং সীসায় বিষম প্রভা হইবেক।]

যদিও আমরা বিদ্যুতের সম বিষমাবস্থার কথা পূর্বে দৃষ্টান্তদ্বারা প্রকাশ করিয়াছি, তথাপি তাহাতেও অনেকের বুঝিতে কষ্ট জন্মাইতে পারে এই আশঙ্কাক্রমে পুনরুক্তি করিতেছি যে, যে বস্তুতে স্বভাবতঃ মত পরিমাণের যত বিদ্যুতীয় প্রভা থাকিতে পারে, সেই বস্তুতে উপায়ক্রমে তদধিক বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হইলে সেই দ্রব্যবিদ্যুতীয় সম প্রভাস্থিত এবং যে বস্তুতে যত প্রভা থাকে সেই বস্তুহইতে সেই প্রভার কিয়দংশ উপায়ক্রমে নীত হইলে তাহা বিদ্যুতীয় বিষম প্রভাস্থিত বলা যায় জানিবেন।]

২৬। দ্রব্যের বিদ্যুতীয় সমবিষমাবস্থার নির্ণয় করিবার কারণ (Electrometers ইলেকট্রোমেটার) অর্থাৎ বিদ্যুৎ পরিমাপক যন্ত্র আছে।

দুইদ্রব্যেতে এক জাতীয় বিদ্যুৎ থাকিলে ঐ দুই দ্রব্য ঐ যন্ত্রের দ্বারা পরীক্ষা করিলে সেই দুই দ্রব্য পরস্পরে অন্বাকর্ষণ করিবে (দুই দ্রব্য মুখা মুখি না আসিয়া পশ্চাৎ হটিয়া যাইবে।)

## বিদ্যুৎ পরিমাপক যন্ত্র ।

## ELECTROMETERS.

২৭। কেবল মাত্র একটা গ্লাসের চুঙ্গির মধ্যে পিতলের তারে দুই খণ্ড সোণার পাত লম্বিত-রূপে সংযুক্ত । এই ভাব ও আকৃতির যন্ত্রের নাম বিদ্যুৎ পরিমাপক যন্ত্র ।

যখন যন্ত্রস্থ ঐ দুই খণ্ড সোণার পাত বিদ্যুতে ব্যাপ্ত না থাকে তখন তদুভয় পরস্পর লগ্ন থাকে, যখন ব্যাপ্ত থাকে তখন ভিন্ন হইয়া যায়, কিন্তু সেই যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুতের সমবিষমাবস্থা জানিতে হইলে ঐ যন্ত্রের নিকট এক খানা ঘষা গালা (লাহা) আনিতে হইবে । যদি ঐ গালায় বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা থাকে তবে যন্ত্রস্থ ঐ দুই খানা সোণার পাত পরস্পর পশ্চাতে অধিক হটিয়া যাইবে (অন্বাকর্ষিত হইবে) যদি ঐ গালায় বিদ্যুতীয় সমতাবস্থা থাকে তবে ঐ দুই খানা সোণার পাত সন্নিহিত হইবে ।

## বিদ্যুতীয় আকর্ষণ শক্তি ।

ELECTRICAL INDUCTION.

২৮। কোন দ্রব্য বিদ্যুৎ পূর্ণ করিয়া যদি তদ্রূপ্য এমনতাবস্থায় রাখা যায় যে তাহাহইতে কোনক্রমে বিদ্যুতীয় প্রভা না নিঃসৃত হইতে পারে, তথাপি বিদ্যুতের স্বভাব সিদ্ধ শক্তিতে ঐ বিদ্যুৎ পূর্ণ দ্রব্যের বাস্তবিক আকর্ষণ করণের শক্তি থাকিলে (পূর্বমত যত্নপূর্বক রাখা হইয়াছে বলিয়া) তাহার অন্বাকর্ষণ শক্তি হইবে এবং যে দ্রব্যের অন্বাকর্ষণ শক্তি থাকে, তাহা তদবস্থায় আকর্ষণ শক্তি লাভ করিবেক ।

[তদ্বিষয়ে (Encyclopædia Americana) এন-সাইক্লোপিডিয়া এমরিকেনানামক পুস্তকে প্রকাশ আছে, “কোন বিদ্যুৎদ্রব্যকে সম বা বিষম-নামক বিদ্যুতে পূর্ণ করত ঐ দ্রব্য কোন বিদ্যুৎ-বিহীন দ্রব্যের নিকট (২৮ পরিচ্ছেদ উক্তমত) রাখা গেলে বিদ্যুৎবিহীন দ্রব্যের যেদিক বিদ্যুৎ পূর্ণিত দ্রব্যের নিকট থাকিবেক সেই দিকে বিদ্যুতীয় প্রভার প্রতিকূল চিহ্ন দর্শাইবেক এবং যে

দিক অনিচ্ছা কর্তৃক থাকিলেও সেই ভাগে অনুকূল চিহ্ন প্রকাশ পাইয়া ঐ বিদ্যুৎবিহীন দ্রব্যের মধ্যে বিদ্যুতীয় প্রভার সঞ্চার হইয়া ঐ দ্রব্য পরস্পর আকর্ষণ ও প্রত্যাকর্ষণ করিবে,” অথবা সমবিষম প্রভাবিত দুই জাতীয় দ্রব্য যথাসম্ভবরূপে নিকটানিকটি থাকিলে বিদ্যুতীয় সমপ্রভাবিত বস্তুর প্রভা বিষম প্রভাবিত বস্তুতে প্রবিষ্ট হইবে এবং বিষম প্রভাবিত বস্তুর প্রভা সম প্রভাবিত বস্তুতে প্রবেশ করিবে ।]

[যাঁহারা বিদ্যুতের আকর্ষণ শক্তির বিষয় অনুভব করিতে শক্তি হইবেন না, তাঁহাদিগের (২৮ পরিচ্ছেদোক্ত বিষয়) স্পষ্ট বোধার্থ লিখিতেছি, যে সমান দুই খণ্ড সূক্ষ্ম রেশমি সূত্রে দুইটা ছোট গঁদের (বাবলা প্রভৃতির আটা বিশেষ) গুলি (তন্মধ্যে একটি গুলিকে সোণালি দিয়া মণ্ডিত করিতে হইবেক এবং একটি গুলি অমনি থাকিবেক) এমত করিয়া ঝুলান যায় যেন তদুভয়ে অতিদূরে না থাকে তদন্তে ঐ দুইটি গুলির সমীপে কথিতমত বিদ্যুৎদ্বীপ্ত গ্রাস বা গালা লাইয়া গেলে যে গুলি সোণার পাতে মণ্ডিত তাহা



তৎক্ষণাৎ অতিবেগে ঐ উদ্দীপ্ত শলাকায় বা গালায় আকর্ষিত হইবে এবং যে গুলিতে স্বর্ণপাত মণ্ডিত নাই তাহা তদ্রূপ বেগে আকর্ষিত হইবে না, কারণ স্বর্ণ মণ্ডিত গুলি বিদ্যুৎ প্রকাশ করণের শক্তিবিশিষ্ট এবং যে গুলিতে সোণা মোড়া নাই তাহার বিদ্যুৎ প্রকাশ করণের ক্ষমতা না থাকিলেও তাহা ক্রমেই স্বর্ণ মণ্ডিত গুলির মত প্রভাসিত হইয়া ঐ গ্লাসের দ্বারা আকর্ষিত হইবে। যদিও তাহা বিলম্বে আকর্ষিত হয় বটে, তথাপি তাহা ঐ কাঁচে বা গালায় অনেক ক্ষণ লগ্ন থাকে এবং তাহার প্রতি ঐ কাঁচ বা গালা যে আকর্ষণ শক্তি প্রকাশ করে তাহার শীঘ্র হাস হয় না, আর যে গোলায় সোণার পাত মোড়া তাহা যদিও ঐ কাঁচের বা গালার দ্বারা শীঘ্র আকর্ষিত হয়, তথাপি যেমত শীঘ্র আকর্ষিত হয় সেই মত শীঘ্র ঐ কাঁচের দ্বারা প্রত্যাকর্ষিত হইয়া যায়।]


---

## বিদ্যুতীয় যন্ত্র ।

ELECTRICAL MACHINES.

[পূর্বেই লিখিয়াছি যে ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ হইয়া থাকে—যথা বিড়ালের পিঠ ঘষিলে বিদ্যুতীয় আলোক প্রকাশ পায়—অতি শীঘ্র পশমি কাপড় হইতে পশম টানিয়া তুলিলে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পাইয়া থাকে কিন্তু এইরূপে যে সমস্ত বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ হয় তাহা অতি স্বল্পপ্রযুক্ত সাধারণের বোধগম্য হয় না এবং অনেকে তাহার কার্য কারণ ভাবও বুঝিতে পারেন না, একারণ বিদ্যুতীয় প্রভা প্রচুররূপে সঞ্চার ও প্রকাশ করণার্থ যে সমস্ত যন্ত্রাদি নির্মিত হইয়াছে তদ্বিষয় না লিখিলে উপস্থিত বিষয় কোনক্রমে অনেকের স্পষ্ট বোধ হইতে পারে এমন প্রত্যাশা করিতে পারি না, অতএব বিদ্যুতীয় যন্ত্রের প্রতিকৃতি আপেন্ডিক্স নামক এতৎ পুস্তকের শেষভাগে যে অধ্যায়, তাহার প্রথম পৃষ্ঠার ক, খ, গ, ঘ, ঙ, চ, ছ, জ, অক্ষর চিহ্নিত যে প্রথম আকৃতি অঙ্কিত আছে তাহা নীচের লিখিত

প্রস্তাব পাঠপূর্বক দৃষ্টি করিলে জানিতে পারিবেন।

 [আপেনডিক্সের প্রথম পৃষ্ঠায় প্রথম আকৃতি দৃষ্টি করুন।]

২৯। এই প্রতিকৃতির যে স্থানে ক, খ, চিহ্ন আছে তাহা পালিস করা কাঁচের বা গ্লাসের কাঁপা গোল স্তম্ভাকার চুঙ্গি (Cylinder), ঐ চুঙ্গি-হইতে বিদ্যুৎ নিঃসরণ না হয় তজ্জন্য ঐ চুঙ্গি এদেশীয় চরকা যেকপ দুইটা খুঁটিতে বদ্ধ থাকে অথচ ঘুরাইলে ঘুরে, সেইরূপ কাষ্ঠের ফ্রেমের উপর দুইটা গ্লাসের নিরাট খুঁটিতে আলের দ্বারা বদ্ধ, প্রত্যুত চরকা ঘুরাইবার কারণ যেকপ ঐ যন্ত্রে হাতা থাকে সেইরূপ ঐ স্তম্ভাকার চুঙ্গি ঘুরাইতেও হাতল (হাতা) থাকে এবং ঐ চুঙ্গি যত লম্বা তত লম্বা দুইটা বিদ্যুৎ গমন সাধক (Conductors) ঋতু নির্মিত কাঁপা শলাকা, চ, ছ, চিহ্নিত গ্লাসের নির্মিত স্বতন্ত্র খুঁটিতে বদ্ধ হইয়া ঐ চুঙ্গির সমভাবে সমান২ থাকে, (এই দুই শলাকার মধ্যে এই প্রতিকৃতিতে গ, চিহ্নিত যাহা, তাহা একটা বিদ্যুতীয় গমন সাধক

শলাকা জানিবেন) এই বিদ্যুৎ সাধক শলাকা যতবড় ততবড় একটা কোমল চর্ম্মের (প্রস্তুত করা মেমচর্ম্ম) গদি ঐ চুঙ্গির দুই পার্শ্ববর্ত্তি দুইটা পূর্ব্বোক্ত শলাকার মধ্যে এক শলাকার এক মুড়ায় থাকে, কিন্তু যেমত খাটের গদিতে পাট শোণ ও তুলা পূরিত থাকে এই যন্ত্রের গদিতে সেকপ না হইয়া তন্মধ্যে চুল অথবা পশম পূরিত থাকে। এই প্রতিক্রতিতে যেণ্ড, চিহ্ন আছে সেই ইষক্লুপের দ্বারা ঐ গদি বিলক্ষণমতে পূর্ব্বোক্ত চুঙ্গির উপর কসিয়া বৈশে, এবং ঐ গদির যে কিনারা ঐ চুঙ্গির উপরদিগে থাকে সেই কিনারা-হইতে য়, চিহ্নিত একখানা তেলা অতি পাতলা-রেশমি কাপড় লম্বাদিগে ঝুলে। বলদের পিঠে যেকপ ছালা থাকে, সেইকপ ঐ রেশমি কাপড় ঐ চুঙ্গির উপর থাকে; এবং চুঙ্গির যে স্থানে ঐ গদি থাকে, সেই স্থানে পারায় জমাটকরা রাস্কের পাত শুকরের চরবিষুক্ত করিয়া দেওয়া থাকে।

৩০। ঐ যন্ত্রের প্রধান বিদ্যুৎ গমন বাধকদ্রব্য (নলের আকার যে একটা) চুঙ্গি থাকে, তদুপরি-

ভাগে বিদ্যুতের সঞ্চার হয়, একারণ তাহা কাঁপা, তত্পরিভাগ পিতল বা তামা বা রাঙ্গ অথবা সোণার পাতলা পাতে মোড়া থাকে, এবং ঐ চুক্তিতে পেন কলম প্রবেশ হয় এমনত ঘরা থাকে সেই ঘরায় লৌহের শিকল যুক্ত থাকে। কোন২ মন্ত্রে একপ শিকল থাকেও না।

## যেকাপে ঐ যন্ত্রের কার্য্য হইয়া থাকে।

৩১। ঐ যন্ত্রের যে হাতল আছে তদ্বারা ঐ গোল স্তম্ভাকার চুক্তি চক্রের মত ঘুরে, তাহাতে ঐ চুক্তির উপরিস্থিত কথিত গদিতে চুক্তির ঘর্ষণ হয়, সেই ঘর্ষণে ঐ গদিহইতে ঐ গ্রাসের কাঁপা চুক্তিতে বিদ্যুতের সঞ্চার হয়, তাহাতে ঐ গদিতে বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা এবং চুক্তিতে বিদ্যুতীয় সম প্রভা জন্মায় (বিদ্যুতের সমবিষম প্রভার কথা ২০। ২১। ২২। ২৩। ২৪। ২৫। পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি।)

[সুস্তাকার চুঙ্গি যত ঘূর্ণিত হয় ততই তাহার চতুর্দিগে বিদ্যুতের সঞ্চার হইয়া থাকে কিন্তু তত্ক্ষণে (৩০ পরিচ্ছেদের লিখিতমত) রেশমি কাপড় জড়ান থাকা প্রযুক্ত ঐ বিদ্যুৎ নিঃসৃত হইতে না পারিয়া পূর্বোক্ত ধাতুনির্মিত বিদ্যুৎ গমন সাধক শলাকার নিকটে ক্রমে যত আইসে ততই ঐ শলাকার বিদ্যুৎ গমন সাধক শক্তি থাকা প্রযুক্ত সমস্ত বিদ্যুতীয় প্রভা (২৯ পরিচ্ছেদের লিখিত যন্ত্রের প্রধান বিদ্যুৎ গমন সাধক নলের মত চুঙ্গিতে) নীত হইয়া (২৮ পরিচ্ছেদোক্ত চুঙ্গির উভয় পার্শ্বস্থ বিদ্যুৎ গমন সাধক শলাকায়) বিদ্যুৎ-বিহীন হয়, তাহাতে চ, চিহ্নিত হালকা গোলা দ্বয় পরস্পর আকর্ষণ ও অন্বাকর্ষণ করিয়া থাকে।

ঐ যন্ত্রের এইরূপে কতকক্ষণ গতি হইতে হইতে বিদ্যুতীয় প্রভার ক্রমশঃ অভাব হইলে তাহা আবার বিদ্যুৎ প্রসার করিতে, ৩০ পরিচ্ছেদে যেনিকলের কথা উক্ত হইয়াছে তাহা কিম্বা অন্য ধাতু নির্মিত তার ঐ গতিতে সংযুক্ত করিয়া ভূমিতে স্পর্শ করাইলে পুনঃ ঐ পরিচ্ছেদোক্ত নলের আকার চুঙ্গিতে বিদ্যুৎ সঞ্চার হই-

বে, যেহেতু পৃথিবীতে যথেষ্ট বিদ্যুতীয় প্রভা আছে।]


এই যন্ত্র চলিবার সময়ে যাঁহারা উপস্থিত থাকিবেন তাঁহাদিগের সকলের বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গ দৃষ্টি গোচর হইবে এবং বিলক্ষণ শব্দ শ্রবণ হইবে এবং যে স্থান দিয়া ঐ বিদ্যুতীয় স্ফুলিঙ্গের গতি হইবে সেই স্থানে বিলক্ষণ উষ্ণানুভব হইবেক।

[অনেকে এমত বিবেচনা করিতে পারেন, যে পৃথিবীতে যদি যথেষ্ট বিদ্যুতীয় প্রভা আছে তবে তদুপরিস্থ দ্রব্যের কেন কোন হানি না জন্মায়? তাহাতে এই মাত্র বক্তব্য, যে যেমত পৃথিবীতে বিদ্যুতীয় প্রভা আছে সেইরূপ সমস্ত বস্তুতেও আছে, তন্মধ্যে কোন দ্রব্যে সমভাব কোন দ্রব্যে বিষমভাব, এবং কতকগুলিন বিদ্যুতীয় গমন সাধক এবং কতকগুলিন গমন বাধক বস্তুও আছে ইহার মধ্যে কোন বস্তু বিদ্যুদ্দীপ্ত এবং কতকগুলিন অনুদীপ্ত (এইভাবে সমস্ত বস্তুতেই বিদ্যুৎ আছে) যখন তৎপ্রভার অত্যন্ত বৃদ্ধি হয় এবং তাহাতে অপর বিশেষ কারণ থাকে এমতস্থলে অনিষ্ট সম্ভব, বিশেষতঃ

নরদেহে ও কাষ্ঠাদিতে তাপক সত্ত্বেও সেই২ দ্রব্য দক্ষ হয় না প্রত্যুত তাহার সহিত অন্য দ্রব্যের সংযোগ থাকিলেও তদ্রব্য দক্ষ হয় না, সেইরূপ পৃথিবীতে বিদ্যুতীয় প্রভা থাকিলেও বিশেষ কারণ ব্যতীত তদুপরিস্থ বস্তুর হানি জন্মাইতে পারে না ।]

## লেইডেন ফাইল ।

LEYDEN PHILE.

 [আপেনডিক্সের প্রথম পত্রের দ্বিতীয় আকৃতি দৃষ্টি করুন ।]

৩২ । প্রথমাকৃতি যন্ত্রাপেক্ষা যদি দ্বিতীয় আকৃতিমত যন্ত্র করা যায় তাহাতেও প্রচুর বিদ্যুৎ সঞ্চার করা যাইতে পারে । এই যন্ত্রের নাম ইংরাজি ভাষায় (Leyden Phile) লেইডেন ফাইল বলিয়া থাকে ।

৩৩ । এই যন্ত্র গ্লাস নিৰ্ম্মিত, তাহার বাহ্য-ভ্যস্তর (ভিতর বাহির) প্রায় মুখপর্যন্ত রাঙ্গের



তবকে বা পাতে মোড়া এবং তন্মুখে গালা লাগান  
 স্ক্রু কাঠের মুখরোধ আছে, ঐ মুখরোধের মধ্য-  
 ভাগে ছিদ্র, সেই ছিদ্রের মধ্য ধাতুনির্মিত দণ্ড,  
 সেই দণ্ড ঐ পাত্রের ভিতরে ঘেরাঙ্গ মোড়া আছে  
 তাহাতে স্পর্ক হইয়া থাকে, যখন পূর্ব কথিত  
 বিদ্যুতীয় যন্ত্র চলে, তখন সেই যন্ত্রের প্রধান  
 বিদ্যুৎ গমন সাধক নলের মত চুম্বির নি-  
 কটে লেইডেন ফাইলনামক যন্ত্র লইয়া গে-  
 লে তাহাতে প্রচুর বিদ্যুতীয় স্কুলিঙ্গ আসিয়া  
 সঞ্চার হয়, এবং যে ব্যক্তি ঐ পাত্র ধরিয়া থাকি-  
 বেক তাহার গাত্র হইয়া ঐ পাত্রের বাহিরে  
 ঐ রাঙ্গ মোড়া আছে সেই রাঙ্গহইতে ঐরূপ  
 প্রচুর বিদ্যুতীয় স্কুলিঙ্গ ভূমিতে প্রবেশ করি-  
 বে, প্রত্যুত যদি ঐ পাত্র কেহ ধারণ করিয়া  
 থাকে অথচ ঐ বিদ্যুতীয় যন্ত্র চালান যায়  
 তাহাতে তাহার বক্ষঃ ও বাহুতে অতিবেগে  
 পীড়াকর বিদ্যুতীয় আঘাত বোধ হইবেক, এম-  
 তাবস্থায়ও যদি ঐ যন্ত্র চালান যায় (অথচ সেই  
 ব্যক্তি ধরিয়া থাকে) তাহাতে ঐ ব্যক্তি অঙ্গ  
 অবশ হইয়া ভূমিতে পতিত হইয়া কতকক্ষণ

অচৈতন্যাবস্থায় থাকিবে এবং ঐ অবস্থায় থাকতেও যদি ঐ যন্ত্র তাহাকে স্পর্শ করা-ইয়া চালান যায় তাহাতে তাহার প্রাণ ত্যাগ হইবে ।

সর্বাপেক্ষা দেহের অন্তরে যে সমস্ত অতি সূক্ষ্ম শিরক আছে, তদুপরি বিদ্যুতীয় পরাক্রম প্রচণ্ড-রূপে বোধ হইয়া থাকে কেননা উপরোক্ত পাত্রের সহিত কোন মনুষ্যের মস্তক সংশ্রব রাখিয়া বিদ্যুতীয় যন্ত্র চালান হইলে সেই ব্যক্তির বিদ্যুতীয় আঘাতের দ্বারা স্মারকতা শক্তির সম্পূর্ণ রূপে বিশেষ হইবে এবং তাহার দর্শন শক্তির লাঘব হইয়া যাইবে । মস্তকের সহিত যোগী না রাখিয়া কেবল মেরু দণ্ডের সহিত ঐ যন্ত্রের যোগ রাখিয়া যন্ত্র চালান হইলে ঐ ব্যক্তির দেহস্থ মাংসপেশীর বলের লাঘব হইয়া সে পড়িয়া যাইবে, এইরূপে স্থান বিশেষে স্পর্শপূর্বক ঐ যন্ত্র চালাইলে বিশেষতঃ কল দৃষ্ট হইয়া থাকে ।

ক্ষুদ্র জন্তু যথা উল্লুর, ভেক, চোখুপক্ষী, এক-বার ঐ যন্ত্রের বিদ্যুতীয় আঘাত প্রাপ্ত হইলে

মরিয়া যায়। জড় পদার্থে বিদ্যুতীয় সাধনের অন্য প্রকার ক্রম যথা—তিন বুরুল লম্বা এক বুরুল প্রশস্ত এমত তিন খণ্ড সার্বি ভাঙ্গা সারি২ করিয়া রাখিয়া তন্মধ্যে দুই খণ্ড স্বর্ণের পাত (সোণালি) কিম্বা পিতলের পাত (জগজগা) এই অবস্থায় রাখিতে হইবে যেন তাহা ঐ শারিবন্দী সার্বি খণ্ড অপেক্ষা কিছু লম্বা হয়। এই দুই দ্রব্য এই ভাবে রাখিয়া পূর্বোক্ত লেইডেন পাত্রের দ্বারা ঐ স্বর্ণ বা জগজগার মধ্যে বিদ্যুতীয় প্রভা প্রবেশ করাইলে ঐ স্বর্ণ বা জগজগা দ্রব্য হইয়া সার্বির সর্বাবয়বে যে সমস্ত স্বাভাবিক ছিদ্র আছে তন্মধ্যে প্রবিষ্ট হইবে, এবং ঐ স্বর্ণ পাত্রের পার্শ্ববর্তি আর যে দুই খানা সার্বি ভাঙ্গা তাহা খণ্ড২ হইয়া, ভাঙ্গিয়া যাইবেক, এতাবত কেবল মধ্যের খানা অস্তিত্ব থাকিয়া তাহার সর্বাবয়বে স্বর্ণরেত দৃষ্টি হইবেক।

স্বভাবতঃ বিদ্যুতীয় প্রভার পূর্ণতা অনেকানেক জন্ততেও দৃষ্টি হইতেছে, ঐ জন্ত যখন আপন খাদ্যোপযুক্ত অপর জন্তকে ধৃত করিতে যায় তখন তাহার দেহের বিদ্যুতীয় প্রভার আধিক্যপ্র-

যুক্ত ঐ খাদ্যোপযুক্ত জন্তু অতি দুর্বল হইয়া তাহার গ্রাসে পতিত হয়, বিশেষতঃ এমত অনেক বিদ্যুৎ পূর্ণ মৎস্য আছে যে তাহা যে জলের মধ্যে থাকে সেই জলে হস্ত মগ্ন করিলে বিদ্যুতীয় আঘাত বোধ হইয়া থাকে।



আকাশ অর্থাৎ বায়ুতে বিদ্যুৎ ব্যাপিত থাকার বিবরণ এবং তাহার প্রমাণ।

৩৪। আকাশ সর্বদা বিদ্যুতীয় সমপ্রভা-  
ন্বিত হইলেও তাহাতে ঐক্যকাল অপেক্ষা শীত-  
কালে বিদ্যুতের আতিশয্য হইয়া থাকে। আকা-  
শে দিবাভাগে যদ্রূপ বিদ্যুতীয় প্রভার বৃদ্ধি থাকে  
সেইরূপ রাত্রিকালে থাকে না, বিশেষতঃ সূর্য উদ-  
য়াবধি দুই তিন ঘণ্টা আকাশে বিদ্যুতীয় প্রভার  
বৃদ্ধি হইয়া মধ্যাহ্নকালে হ্রাস হয় আবার সূর্যের  
অস্তের প্রাক্কালে আকাশে বিদ্যুৎ প্রভা বৃদ্ধি  
হইয়া ক্রমে রাত্রিতে লাঘব হয়। বর্ষাকালে

আকাশে বিদ্যুতীয় প্রভা সর্বক্ষণ সমান থাকে না।

[আকাশে অর্থাৎ বায়ুতে যে বিদ্যুৎ আছে তাহা বিশিষ্ট বিধানে জানিবার কারণ তৃতীয় পরিচ্ছেদোক্ত ফ্রাঙ্কলিন সাহেব ঘুড়ি প্রস্তুত করিয়া ঐ ঘুড়ির কাঁপায় কাগজ না দিয়া এক খানা বড় রেশমি রুমালের দ্বারা চ্যাংঘুড়ির মত করিয়া মেঘা-গমন দর্শন করত ঐ ঘুড়ি শুনো দড়িতে চড়াইলেন কিন্তু ঐ ঘুড়ি হইতে বিদ্যুৎ নিঃসৃত না হয় তদর্থ ঐ শুনো দড়ির এক প্রান্তভাগে এক খাই সরু রেশমি সূত্র বান্ধিয়া তাহার অধঃপ্রান্তভাগে একটা চাবি বদ্ধ করিয়া রাখিলেন, এই অবস্থায় ঐ ঘুড়ি চড়াইলে পর ফ্রাঙ্কলিন সাহেব দেখিলেন যে, যে স্থানে তাহার ঘুড়ি উড়িতেছিল সেই স্থানে গাঢ় মেঘের সমাগমে বিদ্যুতীয় জ্যোতিঃ প্রকাশ পাইয়া ঐ ঘুড়ি যে শুনো সূতলিতে উড়িতেছিল সেই সূতলির সকল ফেশুয়া খাড়া হইয়া উঠিল (যেমত আতঙ্ক হইলে মনুষ্যের রোমাঞ্চ হয় তদ্বৎ) ইত্যবসরে ঐ সূতলিতে যে রেশমের অধঃপ্রান্তভাগে চাবি বদ্ধ ছিল তন্নিরূপে

আপনার অঙ্গুলির গ্রন্থি লইয়া যাওয়ায় ঐ চাবি-  
হইতে তাহার গ্রন্থিতে বিদ্যুতীয় স্কুলিঙ্গ প্রবিষ্ট  
হইয়াছিল । (এই পরীক্ষা আমেরিকা দেশের  
অন্তঃপাতি ফিলেডেলফিয়ানামক স্থানের মাঠে  
ইংরাজি ১৭৫২ সালে হইয়াছিল ।) ]

এই দৃষ্টান্তমত রুঘিয়া দেশের অন্তঃপাতি  
পীটার্সবর্গ নগরবাসি অধ্যাপক রিচমন সাহেব  
আকাশীয় বিদ্যুৎ পরীক্ষা করণার্থ আপনার  
আবাসে যন্ত্র নির্মাণ করত কিছু দিন গত করেন,  
পরে যে বিদ্যালয়ে তিনি শিক্ষা প্রদান করি-  
তেন তথাহইতে এক দিন বজ্রের শব্দ শুনিতে  
পাইয়া অতিশীঘ্র পূর্ব স্থাপিত যন্ত্রের নিকট  
আগিয়া ঐ যন্ত্রে বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় কি না, এমত  
পরীক্ষা করিবেন ইত্যবসরে ঐ যন্ত্রে যে অসং-  
লগ্ন বিদ্যুৎ গমন সাধন শলাকা ছিল তন্মধ্য-  
হইতে ঐ রিচমন সাহেবের কপোলদেশে বিদ্যুৎ-  
দগ্নি প্রবিষ্ট হইয়া তাঁহার মৃত্যু হয় (এই ব্যা-  
পার খ্রীষ্টীয় ১৭৫০ সনে ৬ আগষ্ট বাসরে ঘটি-  
য়াছিল ।)

যুগ্মনিপ্রভাত হডরোপ খণ্ডের প্রাচীন জা-

তির। কেবল চন্দ্রক্লষ বা কহকবায় বিদ্যুতীয় প্রভা থাকা ব্যতীত অপর দ্রব্যতে যে বিদ্যুতীয় প্রভা আছে কি ছিল, তাহা জানিত না প্রত্যুত চন্দ্রক্লষে ও চুস্কুক পাথরের যে আকর্ষণ শক্তি, তাহাকে তাহারা এই বিবেচনা করিত, যে ঐ দ্রব্য সচেতন অর্থাৎ সজীব । অসম্মদেশে যেকপ দেবরাজের হস্তে বজ্র থাকার কথা প্রচার আছে সেইকপ যুনানিরা তাঁহাদিগের জুপিটার-নামক দেবরাজের হস্তে বজ্র থাকা বলিত সুতরাং জুপিটার দেবের (Elicus) ইলিকস্ নাম ছিল ।

— ইংরাজি ভাষায় বিদ্যুতের ইলেকট্রিসিটি নাম হওয়ার প্রতি কারণ এই । লাতিন ভাষায় চন্দ্রক্লষকে (Electrum) ইলেকট্রম বলিত এবং ঐ চন্দ্রক্লষ বা ইলেকট্রমে কেবল বিদ্যুতীয় প্রভা থাকা তাহাদিগের সংস্কার ছিল, একারণ ইংরাজি ভাষায় ঐ ইলেকট্রম শব্দ হইতে বিদ্যুতের ইলেকট্রিসিটি সামান্য সংজ্ঞা হইয়াছে । বিশেষতঃ ইংরাজি ভাষার প্রায় বহু শব্দ এইরূপে লাতিন ও যুনানি এবং ইব্রানি প্রভৃতি ভাষা হইতে উৎপন্ন হইয়াছে ।

এ সমস্ত প্রাচীন জাতির মধ্যে কোন জাতি উপায়ের দ্বারা মেঘহইতে বিদ্যুৎ নিঃসৃত করিতে পারিত, তদ্বিষয়ে এই প্রবাদ আছে, যে রোমান, দেশীয় রাজা টলস হস্টিলীয়স (Tullus Hostilius) মেঘহইতে বিদ্যুতীয় প্রভা নিঃসৃত করিবার যত্ন করিবার্য তিনি বিদ্যুতের দ্বারা পঞ্চদ্ব পাইয়া ছিলেন ।

প্রকৃত প্রস্তাবে ডাক্তর গিলবার্ট সাহেব (Dr. Gilbert) প্রথমতঃ বিদ্যুৎ বিষয় প্রকাশ করিয়া ইংরাজি ১৬০০ সনে তদ্বিষয়ক এক খণ্ড পুস্তক লিখিয়াছিলেন, তদন্তে বইল সাহেব (Mr. Boyle) প্রভৃতি কয়েক জন বিদ্যুৎ বিষয় উন্নত করেন ফলবলতঃ শ্রীযুত হক্সলি সাহেব (Mr. Haukslee) ও গ্রে সাহেব (Mr. Gray) মস্কেনব্রুক (Mr. Muschenbrook) ও ফ্রাঙ্কলিন সাহেব (Dr. Franklin) এবং প্ৰিষ্টলি সাহেব (Dr. Priestly) প্রচুর-রূপে প্রকাশ করিয়াছিলেন ।)



বোলতাইক বা গ্লাবানিক বিদ্যুৎ।

অর্থাৎ দ্রব্যগুণসংযোগাত্মক বিদ্যুৎ উৎপন্ন।

VOLTAIC OR GALVANIC ELECTRICITY.

৩৫। ইংরাজি ১৭০০ সনের প্রথমে ইটালি দেশীয় গ্লাবানিনামক একজন পণ্ডিত দুই জাতি ধাতু নির্মিত দুইটা শলাকা সদ্যমৃত একটা ভেকের দুই পদতলে বিদ্ধ করত ঐ শলাকাদ্বয়ের অপর প্রান্তভাগ পরস্পর স্পর্শ করান, তাহাতে ঐ মৃত ভেকের সর্বাঙ্গবয়ব কম্পিত হইয়াছিল।

[যাঁহার এইরূপ পরীক্ষা করিতে ইচ্ছা হইবেক তাঁহার কর্তব্য যে তিনি ঐ দুই প্রকার দুইটা শলাকার মধ্যে একটা শলাকা ঐ মৃত ভেকের দেহের মধ্যে এক্ষপে প্রবিষ্ট করাইবেন যেন তাহার দেহস্থ ক্ষুদ্র শিরক (মস্তকের নিকট আছে) তাহাতে স্পর্শ হয় এবং অন্য একটা শলাকা মৃত ভেকের দেহস্থ মাংসপেশীতে স্পর্শ হইবেক তদ্বারা মরা ব্যাঙ্গের মৃত দেহ কম্পিত হইবে।

যেমত ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ হইয়া থাকে সেইরূপ দুই জাতি ধাতু নির্মিত শলাকার দ্বারা মৃত ভেক দেহে যে বিদ্যুৎ প্রকাশ পায়, তাহা গ্লাবানি সাহেব প্রকাশ করেন, তদ্ব্যতীত ঐ জাতীয় বিদ্যুৎকে গ্লাবানিক বিদ্যুৎ (দ্রব্যগুণ বা সংযোগাত্মক) বলিয়া থাকে প্রত্যুত ঐ জাতীয় বিদ্যুৎ প্রভা প্রচুররূপে সঞ্চার করিবার জন্য বলুতা সাহেব (Volta) এক যন্ত্র সৃষ্টি করিয়া কৃতকার্য্য হইলেন একারণ ঐ সাহেবের নামানুসারে ঐ যন্ত্রের নাম বলুতা যন্ত্র এবং বিদ্যুতের নাম বলুতাইক বিদ্যুৎ বলিয়া থাকে ।]

৩৬। ২৯ পরিচ্ছেদের লিখিত প্রকার যন্ত্রে যেরূপ ঘর্ষণের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ হয় লিখিয়াছি, সেইরূপ বলুতা সাহেবের কৃত নূতন প্রকার যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ হইয়া থাকে কিন্তু স্বভাবতঃ এতদুভয় প্রকার বিদ্যুতের কিছুমাত্র ভিন্নতা নাই তবে যে যৎকিঞ্চিৎ বিশেষ আছে তাহা এই—যেমত বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুৎ প্রকাশ করণক পূর্বকথিতমত জীবিত ও জড় বস্তুর বিনাশ হইতে পারে বলুতা সাহেবের নি-

শ্মিত যন্ত্রে যতই জোরে বিদ্যুৎ সঞ্চার হউক তাহাতে মনুষ্য বিনাশ হইতে পারে না (বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা নষ্ট হয় ।)

৩৭। এপক্ষে বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা ঘর্ষণে যে পরিমাণে বিদ্যুৎ সঞ্চার হইতে পারে বলতা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা তদধিক বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় ।

[বলতা সাহেবের কৃত যন্ত্রে অধিক বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় বটে কিন্তু তদ্বারা মনুষ্য নষ্ট হয় না কিন্তু বিদ্যুতীয় কলের দ্বারা অল্প পরিমাণে বিদ্যুৎ সঞ্চার হইলেও তদ্বারা মনুষ্যের প্রাণ নষ্ট হয় ।

এই কথার প্রতি পাঠকবর্গের সন্দেহ জন্মাইলেও জন্মাইতে পারে, একারণ লিখিতেছি যে বিদ্যুৎ সাধারণের দুই ভাব এক জ্যোতিঃ বা রাশি, দ্বিতীয় তেজঃ । ইংরাজিতে এই দুই শব্দকে (Quantity) রাশি বা জ্যোতিঃ ও (Intensity) তেজঃ বলিয়া থাকে ।]

৩৮। যে দ্রব্যোতে যত পরিমাণে যত বিদ্যুতীয় প্রভা থাকে সেই পরিমাণের সংখ্যার নাম

রাশি বা জ্যোতিঃ আকাশাদি গতিবাধক বস্তুর মধ্যে বিদ্যুতের গতি শক্তির নাম তেজঃ বলিয়া থাকে ।

[জ্যোতিঃ বা রাশি এবং তেজঃ এই শব্দের ভাব ও কার্য সম্পর্ক বোধার্থে লেখা যাইতেছে যে, যে-রূপ কোন বস্তুতে তাপকের জ্যোতিঃ অপেক্ষা রাশির আধিক্য থাকে, সেইরূপ কোন কার্যের দ্বারা বিদ্যুতের তেজঃ বেশি হয় এবং কার্য বিশেষের দ্বারা জ্যোতিঃ বা রাশির আধিক্য হয় যথা—এক খানা লৌহ উত্তপ্ত করিলে ঐ লৌহ খণ্ড উত্তাপের দ্বারা আরক্তিম বা বর্ণ লাভ করিবেন এবং তাহার তেজঃ শক্তিরও বৃদ্ধি হইবেক, কিন্তু যে কয়লায় ঐ লৌহ খণ্ড উত্তাপিত হইয়া রক্তবর্ণ হয় তদপেক্ষা অধিক কয়লায় লৌহ পরিমিত জল উত্তাপিত করিলে ঐ জল লৌহের মত তেজোময় হইবেক না কিন্তু তাহাতে লৌহ অপেক্ষা তাপ রাশি সংস্কার হইবে\* তদ্রূপ বিদ্যুতীয় কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তা-

\* যে দ্রব্য যে পরিমাণে কাচ বা কয়লার দ্বারা উত্তাপিত হয় সেই দ্রব্যের সেই পরিমাণে তাপক জন্মায় । তবে যে বস্তু স্বভাবতঃ অর্থাৎ দ্রব্য অপেক্ষা উত্তপ্ত তাহার নিয়ম বিশেষ ।

হার তেজঃ বেশি এবং বলতা সাহেবের কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহার রাশি বা জ্যোতিঃ বেশি হয় জানিবেন।]

৩৯। বিদ্যুতীয় কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ সঞ্চার হয় তাহা অধিক কালপর্যন্ত প্রভাবিত থাকে একারণ ঐ জাতীয় বিদ্যুৎকে ইংরাজি ভাষায় (Static) অর্থাৎ স্থায়ী বলিয়া থাকে। বিদ্যুৎ কলে এবং বলতা সাহেবের কলের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহা দীর্ঘকাল প্রভাবিত থাকে না এজন্যে ঐ জাতীয় বিদ্যুতের (Current Electricity) অর্থাৎ বাহার যোগান না থাকিলে প্রভা থাকে না (যোজনাসীন) বিদ্যুৎ।

বলতা সাহেবের কৃত কলে যে বিদ্যুতীয় প্রভা দ্রব্যগুণে জন্মে তাহার অধিকক্ষণ জোর থাকে না, এজন্য যে দ্রব্যগুণে এই জাতীয় বিদ্যুৎ জন্মে সেই দ্রব্যের সহিত ঐ দ্রব্যের পুনর্যোগ করিতে হয়, তাহা না করিলে, ঐ বিদ্যুতের প্রভা থাকে না একারণ ঐ বিদ্যুৎ যোগান না থাকিলে প্রভা থাকে না ইত্যর্থ (ইহার বিশেষ ১৫।৪৬ পরিচ্ছেদে বিশেষরূপ প্রকাশ করিয়াছি।)

## অম্ল ও ক্ষার ।

৪০ । বল্তা সাহেবের মতে দুই জাতীয় ধাতুর পরস্পর স্পর্শ হইলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে অর্থাৎ তাঁহার মতে তাহার উপর রূপ রাখিলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়, কিন্তু একথা কোনমতে সম্ভব হইতে পারে না, যে অপর কারণ ব্যতীত কেবল দুই ভিন্ন জাতীয় দ্রব্য সংযোগমাত্রেই বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিতে পারে, তবে যে কখনও ঐ রূপ ঘটনা হয় তাহাতে অপর কারণের সম্ভাবনাসিদ্ধি আছে মানিতে হইবে যথা:— সোডা (Soda ক্ষার বিশেষ) অম্লের সঙ্গে মিশ্রিত করিলে কিম্বা এক দ্রব্য অন্য দ্রব্য অপেক্ষা উষ্ণ হইলে তদুভয়ের সংযোগে বিদ্যুতীয় প্রভাব প্রকাশ হইয়া থাকে । ইহাতে বল্তা সাহেবের মতানুসারে যে কেবল উভয় দ্রব্যের মিশ্রণ বিদ্যুতের প্রতি কারণ, তাহা নহে, তবে উত্তাপ ও দ্রব্য গুল্লের শক্তি বিদ্যুৎ উৎপন্নের প্রতি কারণ বলিতে হইল ।

[যেহেতু দ্রব্যগুণ সহকারে বলতা সাহেবের কৃত যন্ত্রের দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মাইয়া থাকে, একারণ উক্ত পরিচ্ছেদে ক্ষার ও অম্লনামক দুই বস্তুর কথা লিখিতে হইল, কিন্তু অস্বদেশে বহুকালাবধি কিমিয়া অর্থাৎ রসায়ন বিদ্যার (যে বিদ্যার দ্বারা কোন বস্তুর কোন গুণ কি স্বভাব এবং কোন দ্রব্য সংযোগে কোন বস্তুর উৎপন্ন হয় জানা যায় তাহার নাম কিমিয়া বা রসায়ন বিদ্যা বলা যায়) আলোচনা না থাকায় প্রস্তাব্য ক্ষার অম্ল দ্রব্য কি, অনেকে তাহার তাবানুভব করিতে পারিবেন না, অতএব নিয়ম অতিক্রম করিয়া ইংরাজি কিমিয়া পুস্তকে ক্ষারাদি দ্রব্যের যেরূপ বর্ণনা আছে তাহাও লিখিলাম। তদ্বিষয় লিখিলেই যে সকলে আশু বুঝিতে পারিবেন এমতও প্রত্যাশা করিতে পারি না “তবে চেটোর অসাধ্য কর্ম নাই” বিধায়ে যাঁহারা তৎপর হইবেন তাঁহারা অনায়াসে বুঝিবেন, যেহেতু এই কিমিয়া বিদ্যা ভারতবর্ষে জন্মগ্রহণ করিয়া জবনদিগের যত্নে আরব্য দেশে প্রস্থান করত ইউরোপীয় নানা দেশে ভ্রমণ করিবায় তাহার সহিত ভারতবর্ষীয় লোকের বহুকাল পরিচয় না থাকায় সকলে তাহাকে ভিন্নদেশীয় জ্ঞান করিয়াছেন।]

১। এই পৃথিবীতে যে কিছু পদার্থ, বস্তুপদ বাচ্য (বস্তু বলা যায়) তাহা দুই প্রকারে বিভক্ত, এক প্রকার চেতন, দ্বিতীয় প্রকার জড় বা অচেতন পদার্থ ।

২। তন্মধ্যে আত্মা চেতন, তদ্বিন্ন সমস্তই জড় ।

৩। সেই জড় দুই প্রকার যথা—সচেতন জড় আর অচেতন জড় ।

৪। মনুষ্য পশুাদি কীটপ্রভৃতি সাত্ত্বিক যে বস্তু (আত্মা

আছে যাহাতে) তাহাও দুই প্রকার যথা:—সচল ও অচল (জঙ্গম ও স্থাবর ।)

৫। মনুষ্যাদি, জঙ্গম অর্থাৎ, চেতনবিশিষ্ট সচল । (সচেতন জড় ।)

৬। বৃক্ষাদি, স্থাবর অর্থাৎ চেতনবিশিষ্ট অচল ।

৭। জড় পদার্থ যথা:—প্রস্তুত মৃত্তিকা কাষ্ঠ প্রভৃতি শুদ্ধ জড় পদার্থ (অচেতন জড়) ।

৮। যেরূপ বৃক্ষ জাতির রসহইতে গাঁদ ও রজন আটা প্রভৃতি উৎপন্ন হইয়া থাকে। গাঁদ ও আটা কোন২ বৃক্ষহইতে আপনি নিঃসৃত হয় এবং কোন২ বৃক্ষের বৃক্ষ কাটিলে নিঃসৃত হয়। চিকিৎসা শাস্ত্র সম্মত যে মলম তাহা কোন২ মৌগন্ধি বৃক্ষের আটা । প্রসিদ্ধ টারপিন তৈল তাহাও পাইন-নামক বিলাতীয় দেবদারু গাছের আটা । তারও গাছের আটা কিন্তু টারপিন আর তার যে গাছহইতে আপনি কার্য্যযোগাবস্থায় নিঃসৃত হইয়া থাকে এমত নহে তাহা প্রস্তুত করিতে বিশেষ শিল্পনৈপুণ্য আছে—যেমত ইক্ষদও চিনির উৎপাদক হইলেও চিনি প্রস্তুত করিতে অনেক কৌশল আছে, সেইরূপ টারপিনাদিতেও জানিবেন ।

৯। আটা, ময়দা, শুজি, গিরিষ, ও তৈল গাছের বীজ-হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে ।

১০। অনেকানেক বৃক্ষহইতে রস উৎপন্ন হইয়া থাকে যথা:—বকম মঞ্জিষ্ঠা প্রভৃতি ।

১১। সেইরূপ অনেকানেক বৃক্ষহইতে অল্প উৎপন্ন হইয়া থাকে যথা:—সিরকে (বিনিগার) ও টারটার (মদিরার পীপার গীত্রজাত সার'বা মলকে টারটার বলে।)

১২। গাঁজুনির দ্বারা ওয়াইন সরাপ নানা ফলহইতে



উৎপন্ন হইয়া সেই ওয়াইন চোলাই করিলে ইম্পীরিট বা দ্রাবক অর্থাৎ সারভাগ জন্মায় (যেমন গুড়হইতে রম সরাপ) বার্লি (যববিশেষ) হইতে উৎপন্ন যে ওয়াইন তাহা চোলাই করিলে ছয়িস্কিনামক সরাপ এবং অন্য-প্রকার ওয়াইন চোলাই করিয়া ব্রাণ্ডি উৎপন্ন হয়।

১৩। এই সমস্ত চোলাই করা সরাপ বিশেষঃ ক্ষারের সহিত মিশ্রিত হইয়া নানা জাতীয় এথর (ঔষধিবিশেষ) জন্মায়।

১৪। এই সমস্ত ক্ষারের নাম বাইট্রল, নাইটার, মেরা-ইন (Vitriolic, Nitrous, Marine,) প্রভৃতি অল্প।

১৫। ক্ষার দুই প্রকার যথা:—এলক্যালি (সামান্য ক্ষার) এবং অল্প।

১৬। এলক্যালি ক্ষার তিন প্রকারে জন্মায় যথা—স্থাবর ক্ষার, অর্থাৎ মৃত্তিকা খনন করিয়া যে ধাতু দ্রব্য পাওয়া যায় তাহাহইতে বা প্রস্তুতাদিহইতে উৎপন্ন ক্ষার, ইহাকে ইংরাজী ভাষায় ফোসিল (Fossil) বলিয়া থাকে তাহা, দ্বিতীয় বৃক্ষাদিহইতে উৎপন্ন হয় যে ক্ষার, তাহাকে ইংরাজী ভাষায় বেজিটেবেল (Vegetable) বলে, তৃতীয় প্রকার জঙ্গম ক্ষার অর্থাৎ চেতন বস্তুহইতে উৎপন্ন হয় যে ক্ষার, তাহাকে ইংরাজী ভাষায় এনিমেল (Animal) বলিয়া থাকে।

[ইংরাজী ভাষায় ক্ষারকে যে এলক্যালি বলিয়া থাকে তাহার কারণ এই, যে ইউরোপ খণ্ডের প্রাচীন লোকেরা ক্যালিনামক এক জাতি বৃক্ষের কাষ্ঠকে ভস্ম করিয়া ক্ষার প্রস্তুত করিত, একারণ ঐ ক্যালি শব্দানুসারে সকল ক্ষারকেই এলক্যালি বলে জানিবেন।]

এই ক্ষারযোগে গ্লাস জন্মায়।

১৭। এলক্যালিনামক ক্ষার দুই জাতি, তন্মধ্যে এক জাতি বায়ুর দ্বারা উবিয়া যায় (যেমন কক্সুর) সেই ক্ষারকে জঙ্গম ক্ষার বলে এবং স্থাবর ক্ষার বায়ুর দ্বারা উবিয়া যায় না ।

• ১৮। এলক্যালিনামক ক্ষারের বিশেষ গুণ এই, যে গাছের পাতার সহিত তাহার সংযোগ হইলে পাতার নীল-বর্ণ গিয়া সবুজ বর্ণ হয় এবং ঐ ক্ষার তৈলের সহিত মিলিত হইলে সোপ বা সাবান জন্মে এবং ঐ ক্ষার বালুকার সহিত মিলিত হইলে তাপযোগে গ্লাস জন্মে ।

১৯। পূর্বে যে অম্লের কথা লিখিয়াছি তাহাও ক্ষার যেরূপ তিন-দ্রব্যহইতে (১৬ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ) উৎপন্ন হয় সেই তিন দ্রব্যহইতে তাহাও উৎপন্ন হয় (১৫ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ ।)

২০। স্থাবরাদিহইতে উৎপন্ন অম্লের নাম বাইট্রল, নাইটার, ও বোরাইক (Vitriol, Nitre, Marine, or Boraic ।)

২১। বাইট্রলিক অম্ল, গন্ধকহইতে উৎপন্ন হয় একারণ তাহাকে গন্ধকাল্ল বলা যায় ।

২২। নাইটার অম্ল যবক্ষারহইতে উৎপন্ন হয় একারণ তাহাকে যবক্ষরাল্ল বলা যায় ।

২৩। মেরাইন অম্ল সমুদ্রীয়লবণহইতে উৎপন্ন হয় একারণ তাহাকে সামুদ্রকাল্ল বলা যায় ।

২৪। বোরাইক অম্ল সোহাগাহইতে জন্মায় একারণ তাহাকে সোহাগার অম্ল বলা যায় ।

এতদ্ভিন্ন হরিতালহইতে যে ক্ষার উৎপন্ন হয় তাহাকে শিমূল ক্ষার বলা যায় ।

২৫। বৃক্ষজাত ক্ষার দুই প্রকার, এক প্রকার গাছের

ফল ও পাতায় উৎপন্ন হয়, তাহাকে ইংরাজিতে নেটিব ফার বলে, আর এক প্রকার যথা—সিরকা ।

২৬। জঙ্গমহইতে উৎপন্ন ফার যথা—ফসফরাস ।

২৭। পিপীলিকাহইতে উৎপন্ন ফার এবং রেশনি পোকাহইতে উৎপন্ন ফার ও মধুমক্ষিকাহইতে উৎপন্ন ফার ।

২৮। অম্লের স্বাভাবিক গুণ এই, যে গাছের পাতার সহিত সংযোগমতে পাতার নীলবর্ণ নষ্ট করিয়া তাহার রক্তবর্ণ জন্মিয়া দেয় এবং এলক্যালিনামক ফারের সহিত মিলিত হইলে উষ্ণ গুণ জন্মায় ।

২৯। নাইটার অম্লের বৃক্ষজাত ফারের সহিত মিলন হইলে সোরা জন্মায় ।

এই পর্য্যন্ত ফার অম্লের বিষয় স্থূল লেখা হইল এবং উপস্থিত বিষয়ে এই মাত্র জানিতে পারিলে অনেক উপকার দর্শাইতে পারিবে, পরমেশ্বর করেন কিমিয়া বিদ্যা লিখিবার সময় উপস্থিত হয় তবে এতদ্বিষয়ের সাঙ্গাপাঙ্গ সমস্তই লিখিব ।

৪১। কেহ অনুমান করেন যেবল্‌তা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহা দ্রব্যগুণাত্মক অর্থাৎ দ্রব্যবিশেষের গুণ কর্মে (বিদ্যুৎ) উৎপন্ন হয় । এই প্রকার উৎপন্ন শক্তির নাম ইংরাজী ভাষায় কিমিয়াকর্ষণে উৎপন্ন হয় বলিয়া থাকে (Chemical Combination) যথা :—গন্ধকে কতকগুলিন তাত্ত্বচুর

(উখায় ঘর্ষণ করিলে যে সূক্ষ্মগুঁড়া নিঃসরণ হয়) তাহা দিলে এক জাতীয়, নূতন প্রকার দ্রব্য উৎপন্ন হইবেক সেই দ্রব্য নহে তাম্র নহে গন্ধক । এইরূপ উৎপন্ন যে কারণে হয় সেই কারণকে কিমিয়াকর্ষণ বা প্রভা বলা যায়, প্রত্যুত এইরূপ সংযোগে যে তাপকের উৎপন্ন হয় ইহার সামান্য দৃষ্টান্ত মধুচূনের বোণের স্থলে প্রকাশ আছে (অত্র বিষয়ে ২৪ পৃষ্ঠা দৃষ্টি করুন।)

৪২ । ইহাতেই সর্বসাধারণের স্থির বিবেচনা হইয়াছে যে যখন ভিন্ন২ দ্রব্য মিলিত হইয়া তদ্বারা তৃতীয় অন্য জাতীয় দ্রব্য উৎপন্ন হয় তখন যে কারণে ঐ তৃতীয় দ্রব্যের উৎপত্তি মানিব সেই কারণের দ্বারা বিদ্যুতের উৎপন্ন হইয়া থাকে মানিতে হইবেক ।

এক্ষণে বলতা সাহেবের যন্ত্রের প্রকার এবং তাহাতে যেপ্রকারে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহা লিখিতেছি ।

## বলতা সাহেবের কৃত যন্ত্রের

### বিবরণ ও ধর্ম ।

আপেনডিক্সের তৃতীয় আকৃতি দৃষ্টি করহ ।  
 ৪৩ । তৃতীয় প্রতিকৃতির মত পাতে অল্প  
 বা কোন প্রকার তীব্র আরক (দ্রাবক) রাখিয়া  
 তন্মধ্যে ম চিহ্নিত এক খণ্ড দস্তা রাখা হইলে  
 ঐ দস্তার উপরিভাগে বিদ্যুতের আকর্ষণ হইবে  
 এবং ঐ অল্প বা দ্রাবকযোগে ঐ দস্তার পূর্ষভাব  
 বিলোপ হইয়া তাহাতে এক নূতনভাব জন্মাইয়া  
 ঐ দস্তা খণ্ডে যখন বিদ্যুতের বিষম প্রভা এবং ঐ  
 দ্রাবকে সমপ্রভা জন্মাইবে ইত্যবসরে এই  
 তৃতীয় আকৃতির বে পাশ্বে ঐ দস্তা খণ্ড থাকে  
 তাহার ঠিক বিপরীতদিকে (যেক্ষেপে ন চিহ্নিত)  
 একখানা তাম্রখণ্ড রাখা হইলে ঐ তাম্রখণ্ডের  
 উপর ঐ দ্রাবকের বিশেষ জোর না হইয়া  
 ঐ তামার উপর একটা বিশেষ কলঙ্ক জন্মাইয়া  
 দুই জাতীয় ধাতু নির্মিত দুইখণ্ডের এক  
 খণ্ডে বিদ্যুতের জোর আর এক খণ্ডে বিদ্যুতের

কম জোর হইবেক, এমতাবস্থায় পঁ চিহ্নিত এক  
 খণ্ড তারপাইনের দ্বারা ঐ দস্তা ও তামার যে  
 ভাগ পাত্রে বহির্ভাগে থাকিবে তাহাতে জোর  
 দেওয়া হইলে ঐ (চারি দ্রব্য ব্যাপিয়া অর্থাৎ দ্রা-  
 বক ও দস্তা ও তামা এবং তার) বিদ্যুৎ পরিভ্রমণ  
 করিবে এবং ম চিহ্নিত দস্তা খণ্ডে যে বিদ্যুতীয়  
 প্রভা তাহা বিষম এবং পাত্ৰস্থ যে দ্রাবক তা-  
 হাতে বিদ্যুতের সম প্রভা হয় এতাবত দস্তাহই-  
 তে যে বিদ্যুতের বিষম প্রভা জন্মায় এবং পঁ-  
 ত্রস্থ দ্রাবকহইতে যে সম প্রভা প্রকাশ হয়  
 তাহা দ্রাবকের মধ্যে প্রবিষ্ট না হইয়া ঐ তাম্র-  
 খণ্ডে প্রবিষ্ট হয় এবং তাম্রখণ্ডহইতে ঐ তারে  
 প্রবিষ্ট হয়, তারহইতে বিদ্যুৎ ঐ চারি দ্রব্য  
 ব্যাপিয়া চতুর্দিকে গতি করিবে, অতএব দ্রাব-  
 কের জোরে দস্তায় যে বিদ্যুতের বিষম প্রভা  
 জন্মাইয়াছিল সেই প্রভা দ্রাবক হইয়া তামায়  
 প্রবেশ করে তামাহইতে বহির্ভাগে প্রবিষ্ট  
 হইয়া পুনঃ দস্তায় আইসে অর্থাৎ বিদ্যুতীয়  
 বিষম প্রভা দস্তাহইতে বাহিরের তার দিয়া  
 তামায় প্রবিষ্ট হইয়া দ্রাবকের মধ্যে দিয়া

দস্তায় যায় এবং বিদ্যুতের সম প্রভা দ্রাবক দিয়া তামায় যায় তামা হইয়া তারে যায় তার হইয়া দস্তায় আইসে ইত্যাদি ।

৪৪। ১৯ প্রভৃতি পরিচ্ছেদের লিখিত বিদ্যুতের সমবিষম প্রভার(এই বলুতাইক যন্ত্রের দ্বারা) দুইদিগে দুই প্রকার গতি হইয়া থাকে অর্থাৎ সম প্রভা একদিগে এবং বিষম প্রভার তাহার বিপরীতদিগে গতি হয়, সম প্রভার পূর্বাভিমুখে গতি হইলে বিষম প্রভার পশ্চিমাভিমুখে গতি হয় জানিবেন ।

[এই এই প্রকার গতিতে বিদ্যুতের রাশি বা জ্যোতিঃ এবং তেজঃ (৩৭।৩৮ পরিচ্ছেদের লিখিত প্রকার) সমতুল্য, কেবল তদুভয়ের গতি বিপরীত মাত্র । ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের ভাষায় এই দস্তা খণ্ডকে (Negative Pole) বিদ্যুতীয় বিষম প্রভাকর বলিয়া থাকে, এবং তা-ত্রখণ্ডকে (Positive Pole) বিদ্যুতীয় সমপ্রভাকর বলিয়া থাকে (আমরা বিদ্যুতের দ্বারা কিক্রমে বার্তাবহন হইয়া থাকে তাহার বিবরণ স্থলে বিশেষরূপ প্রকাশ করিব) কেননা ঐ

দস্তার সহিত যে দ্রব্য স্পর্শ হইবে তাহাতে বিষম বিদ্যুতীয় প্রভা এবং যে দ্রব্য ঐ তামায় স্পর্শ হইবে তাহাতে সম প্রভা জন্মাইবে। এই কারণবশতঃ স্পর্শ প্রকাশ পাইতেছে যে কিমিয়াকর্ষণের অর্থাৎ কেবল দ্রব্য গুণ সংযোগে ঐ যন্ত্রে বিদ্যুতের সঞ্চার হইয়া থাকে বথা :— তামায় ও দ্রাবকে এবং দ্রাবকে ও দস্তায় মিলিত হইয়া বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়।

যেকাপে কিমিয়াকর্ষণের দ্বারা অর্থাৎ  
‘দ্রব্য গুণে বিদ্যুৎ জন্মায় তাহার  
বিবরণ।

HOW ELECTRICITY IS PRODUCED BY CHEMICAL  
ACTION.

৪৫। কথিত তৃতীয় আকৃতির মত পাত্রে অন্য দ্রাবক না দিয়া শুদ্ধ জল রাখা হইলে, সেই জলের মধ্যে দস্তা ও তাম্রখণ্ড কথিত প্রকারে নিমজ্জন করিয়া (যদিও জলের দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রভার দুর্বল) কিছু প্রকাশ পাইবে তথাপি জল বিদ্যু-



তোদীপ্ত বটে) ঐ ঐ খণ্ডকে পরস্পর সম্বন্ধ রাখিবার কারণ তারের দ্বারা কথিত প্রকারে বন্ধ করিতে হইবে, যেহেতু ইংরাজিমতে জল মিশ্রিত দ্রব্য অর্থাৎ দুই ভাগ হাইড্রজান (জলোৎপাদক বায়ু) এবং এক ভাগ অক্সিজান (অম্লোৎপাদক বায়ু) হইতে জল উৎপন্ন হয়, এতাবত জলের প্রত্যেক অংশের এক ভাগ অক্সিজান আর দুই ভাগ হাইড্রজান জানিবেন (বেদান্তের পঞ্চীকরণ মতেও জল মিশ্রিত দ্রব্য) ।

৪৬ । জলের যে অংশ অম্লোৎপাদক বায়ু, সেই অংশ দস্তায় অধিক লগ্ন হয়, কেননা জলোৎপাদক বায়ু অপেক্ষা অম্লোৎপাদক বায়ু দস্তায় বিলক্ষণ সমন্ধ রাখে, সুতরাং জলের অম্লোৎপাদক অংশ ঐ দস্তায় আকর্ষিত হইয়া ঐ দস্তার উপরিভাগে এক নূতন দ্রব্য উৎপন্ন করে। সেই দ্রব্য গুণে ঐ দস্তায় বিদ্যুতীয় বিষম প্রভা জন্মে এবং ঐ দস্তার অন্যাকর্ষিত জলোৎপাদক বায়ুতে বিদ্যুতের সম প্রভা জন্মাইয়া ঐ তাত্র খণ্ডে প্রবিষ্ট হয় এবং তথাহইতে বহিঃস্থ তারে বিদ্যুতের প্রভা প্রকাশ পায় ।

৪৭। ঐকপে জলের দ্বারা যে বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মায় তাহার অধিকক্ষণ জোর থাকে না, একারণ ঐ জলে গন্ধকের অম্ল, বা দ্রাবক দিলে পুনঃ জলের বিলক্ষণ জোর জন্মায় কিন্তু যখন ঐ দস্তা খণ্ডে ঐ অম্লের গাদ বা মল লগ্ন হয় তখন বিদ্যুতের গতির বাধা জন্মায়, তন্নি-  
 বারনার্থ ঐ জলে পুনঃ সোরার অম্ল বা দ্রাবক দিতে হইবে। এইরূপ ক্রমান্বয়ের দিলে বি-  
 দ্যুতের গতির সমতুল্যক্রম থাকিবে।

## জলোৎপাদক বায়ু।

HYDROGEN GAS.

৪৮। উক্ত পরিচ্ছেদে যে জলোৎপাদক বায়ুর কথা লিখিয়াছি তাহাও অনেকের বোধগম্য নহে, কেননা এপর্যন্ত এই শব্দ অনেকের কর্ণ কুহরে প্রবেশ হইয়াছে কি না তাহা বলিতে পারি না, সুতরাং জলোৎপাদক ও অম্লোৎপাদক বায়ু কি তাহাও লিখিতেছি।

৪৯। যে সমস্ত বস্তু মনুষ্যের গোচর আছে তন্মধ্যে জলোৎপাদক বায়ু (বায়ুবিশেষ) অতি নির্ভার, একারণ য়া-

হারা বেলুন যন্ত্রের দ্বারা শূন্যোপরি গমন করিয়া থাকেন তাঁহারা এই বায়ুতে বেলুন যন্ত্র পূরিত করেন ।

৫০। জলোৎপাদক বায়ু দাহ্য পদার্থ বিধায় তাহা কোন একটা ক্ষুদ্র পাত্রে পূরিত করিয়া সেই পাত্রের মুখে দীপ শিখা স্পর্শ করাইলে তাহা তৎক্ষণাৎ জ্বলিয়া উঠে ।

৫১। দুই ভাগ জলোৎপাদক বায়ু একভাগ অম্লোৎপাদক বায়ু একত্র করিয়া তাহাতে বিদ্যুতীয় স্কুলিঙ্গ স্পর্শ করাইতে পারিলে বন্ধুকের যেরূপ শব্দ হয় তমত শব্দ, এবং ঐ বায়ুদ্বয়হইতে জ্বল উৎপন্ন হইবে ।

৫২। যেহেতু হাইড্রজান গ্যাসহইতে জল উৎপন্ন হইয়া থাকে একারণ তাহার নাম জলোৎপাদক, কারণ যুনানি ভাষায় (Hydro) “হাইড্র” শব্দে জল বুঝায় এবং (Genhain, Generator of water) উৎপাদক, এতাবত হাইড্রজান গ্যাস বা জলোৎপাদক বায়ু বলিয়া থাকে ।

৫৩। পাঁচশত গ্রেইন (যব পরিমাণ) দস্তার ক্ষুদ্র কুচি একটা বোতলের মধ্যে রাখিয়া তাহাতে তিন আউন্স জল ও এক ড্রাম গন্ধক জাত অম্ল দিলে জলোৎপাদক বায়ু উৎপন্ন হয় ।

৫৪। - এই জলোৎপাদক বায়ুর দহন এবং প্রাণির জীবনপোষক শক্তি নাই ।

## অম্লোৎপাদক বায়ু ।

, OXYGEN GAS.

৫৫। যেমত জলের প্রধান অংশ জলোৎপাদক বায়ু সেইরূপ বায়ুর প্রধানাংশ অম্লোৎপাদক বায়ু । এই বায়ুর

বর্ণ ও স্বাদ ও গন্ধ নাই অথচ প্রায় সর্ব বস্তুতে লীন থাকে। অন্যান্য বস্তুতে মিলিত থাকিলে তাহার কঠিন বা দ্রব বা আকাশ ভাবাপন্ন হয়। পৃথক থাকিলে শুদ্ধ আকাশাবস্থায় থাকে।

৫৬। যেহেতু এই বায়ু নানা প্রকার বস্তুর সহিত মিলিত হইয়া (৪০ পরিচ্ছেদের লিখিত) অম্ল ও ক্ষার উৎপন্ন করিয়া থাকে, একারণ ঐ বায়ুকে অক্সিজেন বা অম্ল উৎপাদক বলিয়া থাকে, কেননা যুনানি ভাষায় অক্সিস (Oxes) অম্ল এবং জেনাইন (Gennain) উৎপাদক বুঝায় একারণ অক্সিজেনের অর্থ অম্ল উৎপাদক বায়ু।

৫৭। অম্লোৎপাদকের দহন ও জীবন পোষক শক্তি আছে, বিশেষতঃ এই বায়ু নিশ্বাসের দ্বারা গৃহীত হইয়া মনুষ্যের দেহতে যে শোণিত আছে তাহাকে রাসায়নিক করে এবং বাতি, গন্ধক, লৌহের তার, এবং অপরাপর দহনীয় কস্তু অক্সিজেনের মধ্যে রাখা হইলে স্বতেজে দগ্ধ হইয়া থাকে।

৫৮। নানা উপায়ে এই বায়ু প্রস্তুত করা যাইতে পারে তন্মধ্যে সামান্য উপায় এই, যথা:—ছিদ্রযুক্ত লৌহের ফাঁপা চুঙ্গির মধ্যে গুঁড়া সোরা দিয়া ঐ চুঙ্গির মুখবদ্ধ করত সেই স্থানে একটা সরু নল প্রবিষ্ট করিয়া ঐ লৌহ চুঙ্গিকে উত্তপ্ত করা হইলে ঐ নলদিয়া অম্লোৎপাদক বায়ু নিঃসৃত হইবেক।

[যেদ্বারা ঐ বায়ু উৎপন্ন হয় তাহা লিখিলাম কিন্তু বিশেষ গ্ৰন্থ ও সাবধানপূর্বক পাঠ না করিলে স্পষ্ট বোধ হওয়া কঠিন হইবে।]

## চুম্বক প্রস্তরের ধর্ম ও আকর্ষণ শক্তি।

MAGNETISM.

অনেকে এমত বিবেচনা করিতে পারেন, যে বিদ্যুতীয় বিষয় লিখিবার স্থলে লৌহ আকর্ষক প্রস্তরের (চুম্বক) বিষয় পুটিত করা প্রয়োজনীয় নহে, কিন্তু প্রস্তাব্য বিদ্যুতীয় বিষয়ের সহিত চুম্বকার্ষণের সম্পূর্ণ নিকট সমন্ধ থাকে বিধায়ে তাহাও লিখিতে হইল, কেননা পরে এমত অনেক স্থল উপস্থিত হইবে যাহাতে লৌহাকর্ষকের বিষয় পরিপাট্যরূপে না জানিতে পারিলে বিদ্যুতীয় বার্তাবহ প্রণালী বুঝিতে পারিবে না।

৫৯। . ইউরোপ ও অস্টিয়া এবং আমেরিকার অনেকানেক স্থানে চুম্বক প্রস্তর প্রাপ্ত হওয়া যায়। এই প্রস্তর স্বভাবতঃ নিবিড় মেঘ বর্ণ এবং তদাকার প্রায় আটকোণা। এই প্রস্তর যে লৌহকে আকর্ষণ করিয়া থাকে তাহা প্রায় অনেকেই অবগত আছেন। কিন্তু এই প্রস্তরের ফেরূপ লৌহ আকর্ষণ শক্তি আছে, তদ্রূপ আর এক আশ্চর্য্য

গুণ ও স্বাভাবিক শক্তি আছে—যথা চুম্বক প্রস্তুত সূতায় ঝুলাইলে তাহা উত্তরাভিমুখ হইয়া থাকে । এতদুভয় গুণব্যতীত ইম্পাতের উপর চুম্বক প্রস্তুত ঘর্ষণ করিলে ইম্পাতের ও চুম্বকের ধর্ম লাত হয় ।

৬০। এক খণ্ড চুম্বক হস্তে করত আর এক খণ্ড সূত্রে ঝুলাইয়া ঐ২ খণ্ডের যেদিগ উত্তরাভিমুখে থাকে সেই২ মুখ পরস্পর স্পর্শ করাইলে তদুভয়ের মধ্যে অন্মাকর্ষণ শক্তি প্রকাশ পাইয়া থাকে (যেমন ১১ পরিচ্ছেদে বিদ্যুতোদ্দীপ্ত বস্তুর অন্মাকর্ষণ শক্তির বিষয় লিখিত হইয়াছে ।)।

ঐ দুই খণ্ড চুম্বকের যে দুই মুখ দক্ষিণাভিমুখে থাকে সেই মুখে অপর খণ্ডের দক্ষিণ মুখ স্পর্শ করাইলে চুম্বকের অন্মাকর্ষণের চিহ্ন প্রকাশ হইবে কিন্তু এক খণ্ডের উত্তর মুখ অন্য খণ্ডের দক্ষিণ মুখের সহিত স্পর্শ করাইলে তদুভয় খণ্ড সংলগ্ন (আকর্ষিত) হইয়া থাকিবে ।

৬১। চুম্বক আকৃষ্ট লৌহ বদবধি চুম্বকে লগ্ন থাকে তদবধি তাহার চুম্বকের ধর্ম হয়, অর্থাৎ 'অপর লৌহ' খণ্ডকে চুম্বকের মত আক-

র্ষণ করিয়া থাকে, আবার যেক্ষণে ঐ লৌহ চুম্বকহইতে পৃথক হয়, তখন ঐ লৌহের লৌহাকর্ষণ শক্তি থাকে না, এতাবত। যেমত বিদ্যুতীয় প্রভা এক দ্রব্যে প্রবেশ করিয়া থাকে সেইরূপ চুম্বকের প্রভাও অন্য দ্রব্যেতেও প্রবিক্ত হয় ।

৬২। যেক্ষণ চুম্বক অন্য লৌহকে লৌহাকর্ষণ শক্তি প্রদান করিয়া থাকে, সেইরূপ বলতা সাহেবের কৃত যন্ত্রের দ্বারা যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় তাহাতেও লৌহ খণ্ডের চুম্বকের ধর্ম লাভ হইয়া থাকে ।

[বলতা সাহেবের যন্ত্রোৎপাদিত বিদ্যুৎ যে লৌহের চুম্বক ধর্ম প্রদান করিয়া থাকে তাহা প্রথমতঃ ডেনমার্ক দেশের রাজধানী কোপেনহেগন নগর নিবাসি অধ্যাপক ক্রীযুত ওরেফ্টেড (Professor Oersted) সাহেব ইংরাজি সন ১৮২০ সনে প্রকাশ করিয়াছিলেন ।

ইহাতে পাঠকবর্গ বিবেচনা করুন যে পূর্ব কথিত বলতা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা দ্রব্য সংযোগাত্মক যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তা-

হার এবং সামান্য বিদ্যুতীয় সাধনের মূল তাপক এবং চুম্বকের লৌহাকর্ষণ শক্তির মূল ঐ তাপক এবং সূর্য্য কিরণ মণি । সূর্য্য কিরণের দ্বারা বিদ্যুতের গতি শক্তি জন্মায়—ঐ সূর্য্য কিরণে চুম্বকের লৌহাকর্ষণ শক্তি জন্মায় অর্থাৎ এক সূর্য্য কিরণহইতে প্রাকৃতিক বিদ্যুৎও চুম্বকধর্ম্ম ও ঘর্ষণে এবং দ্রব্যগুণ সংযোগে যন্ত্রের দ্বারা যে কুএক প্রকার বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার উৎপন্ন হয় ।]

৬৩ । বিদ্যুতের লৌহাকর্ষণ শক্তি আছে কি না, তাহা জানিতে হইলে (পূর্ব্ব কথিত বলতা সাহেবের যন্ত্রে) যে শলাকা সংযুক্ত থাকে, সেই শলাকার উপর এক খণ্ড নরম লৌহ রাখিলে ঐ লৌহ খণ্ড যেকপ চুম্বকে আকৃষ্ট করিয়া থাকিত সেইরূপ ঐ শলাকাতেও থাকিবে এবং ঐ লৌহ বেড়িয়া ঐ তার যত জড়ান যাইবে ততই ঐ লৌহের আকর্ষণ শক্তির বৃদ্ধি হইবেক প্রত্যুত ঐ লৌহ ঐ তারহইতে পৃথক হইলে তাহার আর লৌহাকর্ষণ শক্তি থাকিবে না যেমত চুম্বক প্রস্তুত হইতে পৃথক হইলে হইত ।



৬৪। যেকপ বিদ্যুতের চুম্বক ধর্ম আছে সেই-  
কপ চুম্বকেরও বিদ্যুৎ ধর্ম আছে ।

[চুম্বকে বিদ্যুৎ ধর্ম থাকার বিষয় ফ্রেডে  
(Faraday) সাহেব একপ বিশিষ্ট বিধানে প্রকাশ  
করিয়াছিলেন, যে বলতা সাহেবের যন্ত্রের দ্বারা  
যেকপ বিদ্যুতীয় শক্তি ও প্রভা জন্মায় সেইকপ  
চুম্বকহইতেও বিদ্যুতের গতি ও প্রভা হইয়া  
থাকে অর্থাৎ যেকপ তামা ও রাস্ত্র এবং অন্নের  
দ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় সেইকপ চুম্বকেও  
হইয়া থাকে, কিন্তু চুম্বকে যে বিদ্যুতীয় প্রভার  
সঞ্চার হয় তাহা তাপ মূলক ।]

যেকপে চুম্বকহইতে বিদ্যুতীয় প্রভা উৎপন্ন  
হয় তাহা নিম্নে প্রকাশ করিতেছি ।

৬৫। ফ্রেডে সাহেব এক খণ্ড বিদ্যুৎ ধর্ম  
চুম্বকে তার সংযুক্ত করিয়া তাহা বিদ্যুৎ পরি-  
মাপক যন্ত্রে স্পর্শ করাইবামাত্র ঐ তার দিয়া  
বিদ্যুতের গতি হইয়াছিল ।

[কিন্তু এই স্থলে জানা উচিত যে, যে ভাবে ও  
অবস্থায় ঐ বিদ্যুৎ ধর্ম চুম্বক রাখা হইবে  
সেই ভাবে তাহার কার্য্যও হইবে অর্থাৎ ঐ

চুম্বকের সন্নিহিত লৌহ খাংকিলে ঐ চুম্বক লৌহ-  
কর্ষণ করিবেক যদি তারকে মণ্ডলাকার করত  
ঐ চুম্বক যন্ত্রের সংস্পর্শে রাখা যায় তাহাতে  
বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পাইবে।]

৬৬। বিদ্যুৎ ধর্মি চুম্বকদ্বারা মণ্ডলাকার  
তারে যখন বিলক্ষণ বিদ্যুতীয় প্রভা হয় তখন  
যত বড় লৌহ খণ্ড ইউক তদ্বারা অতিবেগে  
আকর্ষিত হইয়া থাকে।

[ইত্যবলোকনে অনেক বিদ্যাজ্ঞ পণ্ডিতেরা  
বিবেচনা করিয়াছেন, যে যেকোন বাষ্পের দ্বারা  
বাষ্পীয় কলের গতি হইয়া থাকে সেইরূপ  
বিদ্যুৎ ধর্মি চুম্বক উপযুক্তমতে সংস্থাপন করিতে  
পারিলে বাষ্পের পরিবর্তে তদ্বারা কল অবশ্যই  
চলিতে পারে, তবে ইহার মধ্যে এই এক সন্দেহ  
করিলেও করিতে পারা যায়, বাষ্পের যে গতি-  
তে কল চলিয়া থাকে তাহার অপরাপর গতির  
মধ্যে মণ্ডলাকার গতিও আছে, যেহেতু মণ্ডলা-  
কার গতি ব্যতীত কোন দ্রব্যের কল চালান শক্তি  
থাকে না।]

“মণ্ডলাকার গতি” কি? তাহা অনেকে বুঝিতে

পারিবেন এমন অনুমান করিতে না পারিয়া তাহারও ভাব লিখিতেছি—এমন অনেক দ্রব্য আছে যে তাহার গুণ সোজা গতি হইয়া থাকে যথা :—কাঁপা মল বা বলয়ের মধ্যভাগ মণ্ডলাকার, তন্মধ্য একটা শক্ত কাঠি প্রবিষ্ট করিলে তাহার কখন মণ্ডলাকার গতি হইবে না অর্থাৎ তাহা কখন স্বভাবতঃ বাঁকিয়া নলের এক মুখে প্রবিষ্ট হইয়া অন্য মুখ দিয়া নিঃসৃত হইবেক না তবে টিপেটাপে যিনি যাহা করুন তাহা বিচার্য্য নহে কিন্তু ঐ কাঁপা মল বা বালার মধ্যে জল কিম্বা ধূম প্রবিষ্ট করাইলে ঐ জল বা ধূমের স্বাভাবিক নানা প্রকার গতি শক্তি থাকাপ্রযুক্ত মলের মণ্ডলাকারের মধ্যে দিয়া মণ্ডলাকার গতিতে নিঃসৃত হইবে ।

তাহার নাম মণ্ডলাকার গতি যাহা গোল হইয়া যাইতে পারে ।

পূর্ব লিখিয়াছি যে, যে শক্তির দ্বারা কল চলে সেই শক্তির মণ্ডলাকার গতি অত্যাৱশ্যক । বা-  
ম্পের মণ্ডলাকারপ্রভৃতি গতি আছে অতএব  
তদ্বারা অনায়াসে কলের গতি হইয়া থাকে কিন্তু

বিদ্যুৎ ধর্মী চুম্বক প্রভার মণ্ডলাকার গতি না হইয়া কেবল ঋজু গতি হইয়া থাকে (বিদ্যুতের সোজা গতি হয়) একদ্রুণ তৎ প্রভাদ্বারা যে কল চলিতে পারে এমত অনেকের সংশয় আছে।

শ্রীযুক্ত ডেবিডসন্ সাহেব বিদ্যুতীয় প্রবাহের সোজা গতি হইলেও উপায়ক্রমে বিদ্যুৎসাধক চুম্বক প্রভার মণ্ডলাকার গতি করাইয়া বৃন্দ যন্ত্রের এবং বাষ্পযোগে যেক্রপ কলের গতি হইয়া থাকে তন্মত ঢাকার গতি করাইয়াছিলেন।

যদি বল যে তিনি কি উপায়ে বিদ্যুৎ প্রভার স্বাভাবিক ঋজু গতিশক্তি থাকাতেও তাহার মণ্ডলাকার গতি করাইয়াছিলেন?

শ্রীযুক্ত ডেবিডসন্ সাহেব চারি খণ্ড চুম্বক এমতাবস্থায় রাখিয়াছিলেন যে তদ্বারা ঢাকার মধ্যস্থলহইতে আড়ে যে কাষ্ঠ বেক্রপর্য্যন্ত থাকে সেইক্রপ চারি খানা কাষ্ঠের না করিয়া লৌহের নির্মাণ করত ঐ চারি খানার মধ্যে প্রত্যেক দুই খানা আকর্ষিত হইয়াছিল, তাহাতে যখন দুই খানা চুম্বক দুই খানা এড়ো চক্রস্থ লৌহকে আক-

ষণ করিল তখন অপর চুম্বকের তদ্রূপ আকর্ষণ শক্তি থাকিল না, সুতরাং উভয় চুম্বকের পরস্পর আকর্ষণ ও অন্বাদর্ষণ শক্তির দ্বারা চাকা ঘুরিয়াছিল। এইরূপে যে সর্বত্র নির্বিঘ্নে চক্রের চক্রাকার গতি হইয়া থাকে এমত নহে; তবে অনেকানেক পদার্থ তত্ত্বজ্ঞগণ কৃতকার্য্য হইবার নিমিত্তে যত্ন করিতেছেন কালে বাষ্পের পরিবর্তে বিদ্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকের দ্বারা বাষ্পীয় কল চলিলেও চলিতে পারে এমত সম্ভব বটে।

## বিদ্যুৎ বার্তাবহ।

ELECTRIC TELEGRAPH.

বিদ্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকের দ্বারা মনুষ্যের অপৰ্য্যন্ত অপরাপর কোন বিশেষ উপকার না দর্শাউক কিন্তু তদ্বারা ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্য এইরূপে সমাধা হইতেছে, অর্থাৎ পূর্ক কথিত বিদ্যুৎ ধর্ম্মি চুম্বকের দ্বারা মনুষ্যের এই বিশেষ উপকার দর্শাইয়াছে।

৬৭। যেহেতু বিদ্যুৎগমন গ্রাহক বা সাধক তারের দ্বারা বহুদূরপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় প্রভার গতি হইয়া থাকে একারণ ঐ তারের প্রান্তভাগে ঘড়ির কাঁটার মত কাঁটা বদ্ধ করা হয়। সেই কাঁটা বিদ্যুতীয় প্রবাহদ্বারা স্বয়ং চলিয়া থাকে, (যেমন ঘড়ির কাঁটার স্বয়ং গতি হয়) তাহাতেই ঐ তার ও কাঁটার সহকারে এক দেশের প্রান্তভাগ হইতে অন্য দেশের প্রান্তভাগে থাকিয়া মনুষ্য সঙ্কেতের দ্বারা সংবাদ প্রেরণ করিতেছেন ও প্রাপ্ত হইতেছেন।

৬৮। এই সঙ্কেত প্রদর্শনার্থ ইংরাজি ভাষার (A এ) অবধি (Z জেড) পর্য্যন্ত ২৬ অক্ষর এবং ১ অবধি ১০ পর্য্যন্ত অঙ্ক ব্যবহার হইয়াছে। আমরা ইহার বিশেষ পশ্চাতে প্রকাশ করিব এক্ষণে পরিভাষাধ্যায়ে যেকোন লেখা উচিত তাহাই লিখিলাম।

৬৯। বিদ্যুতের দ্বারা বার্তাবহনার্থ এই বস্তুর আবশ্যক হয়—প্রথমতঃ এক ফেসনহইতে অন্য ফেসনে বার্তাবহনার্থ বড় খুঁটির উপর বিদ্যুৎগমন সাধক তার।

৭০। যে যে স্থানে বার্তাবহনার্থ কেবল খুঁটির উপর তার বিস্তার থাকে অথচ মৃত্তিকার মধ্যে থাকে না সেই স্থানে বিদ্যুতের কেবল একদিকে গতি হইতে পারে ।

বিদ্যুতের প্রত্যাগতির নিমিত্তে ঐ খুঁটির উপরের তারের দুই প্রান্ত ভূমিতে প্রোথিত থাকে । ভূমির মধ্যে যে দুই প্রান্ত পোতা থাকে সেই দুই প্রান্তে দুই জাতি ধাতু খণ্ড সম্বন্ধ করিতে হয় অর্থাৎ এক প্রান্তে দস্তা আর এক প্রান্তে তামা, তাহাতে এক আডডাহইতে অন্য আডডা-পর্যন্ত ভূমির মধ্যে তার প্রোথিত না থাকুক তথাচ পৃথিবীর স্বকীয় বিদ্যুৎ গ্রাহক শক্তির দ্বারা যেকোন খুঁটির উপরের তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেইরূপ ভূমিতে তার পোতা না থাকিলেও ভূমির মধ্য দিয়া বিদ্যুতের প্রত্যাগতি হইয়া থাকে ।

৭১। যে তার খুঁটির উপরিভাগে থাকে সেই তারের উপরিভাগে দস্তা মাখান হয় ।

যদি বল যে তারে কি প্রকারে দস্তারূত হইতে পারে?

তদুত্তর এই যে, প্রথমতঃ দস্তাকে গলাইয়া সেই জলভাবাপন্ন দস্তায় ঐ তার ক্রমে মগ্ন করিলে তদুপরি দস্তার ছোপ ধরে, যেমত তামার উপর সোনা লি ও রূপা লি হইয়া থাকে।

এইরূপ দস্তা মাখান তারকে ইংরাজি ভাষায় (Galvanized Iron Ware) দস্তা মাখানা তার বুলিয়া থাকে।

৭২। বিদ্যুৎ বার্তাবহনার্থ দ্বিতীয় অঙ্গ-বিদ্যুৎ উৎপাদক পাত্র। এই পাত্রকে ইংরাজি ভাষায় (Battery) অর্থাৎ মুচ্চা বুলিয়া থাকে।

৭৩। এই পাত্রে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া তারের দ্বারা গতি করত ভূমির মধ্য দিয়া প্রত্যাগতি করিয়া থাকে (ফিরিয়া আইসে।)

যদি বল এই পাত্রে কিরূপে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয় এবং তাহার অকৃতিই বা কি প্রকার?

৭৪। সেই পাত্র কেটুয়ার বা অপর আকার-বিশিষ্ট, অথচ তাহাতে দুই প্রকোষ্ঠ থাকে, এক প্রকোষ্ঠ তাম্রখণ্ড অন্য প্রকোষ্ঠ দস্তা খণ্ড রাখিতে হয়। এই দুই প্রকোষ্ঠ বালুকায় পূর্ণ-করত তাহা আচ্ছাদিত হয়, এমত পরিমাণে গন্ধকাম্ন বা



দ্রাবক দিতে হইবে। সেই দ্রব্য গুণে তীব্র শক্তি জন্মাইয়া দস্তাহইতে তামায় বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে। কথিত বিদ্যুৎ উৎপন্ন পাত্রের নিম্নভাগ সচ্ছিদ্র, সেই ছিদ্র দিয়া গন্ধকাম্বের গতি হইয়া এক বিশেষ নূতন দ্রব্যগুণ উৎপন্ন করিয়া থাকে এবং তাহা ঐ নিম্নের ছিদ্র দিয়া নিঃসৃত হইয়া যায়। বিদ্যুতের জোর কমিলে তাহাতে আবার পূর্বমত গন্ধকাম্ব দিতে হয়। এইরূপে বিদ্যুতীয় প্রভা যতকালঅবধি রাখিবার ইচ্ছা হইবে ততকাল পর্য্যন্ত থাকিতে পারে।

কিন্তু এই স্থলে জানা উচিত যে যত দূরপর্য্যন্ত তার বিস্তার করা যাইবেক সেই মত কথিত প্রকার বিদ্যুৎ উৎপন্ন পাত্র নির্মাণ করিতে হইবে। অর্থাৎ পঞ্চাশ ক্রোশ দূর ব্যাপিয়া তার বিস্তার করিতে হইলে তাহার পাত্র যত বড় করিতে হইবে, পাঁচ ক্রোশ ব্যাপিয়া যে যন্ত্রের তার বিস্তারিত হইবে তাহার তত বড় পাত্রের প্রয়োজন হয় না।

৭৫। বিদ্যুৎ বার্তাবহনের প্রধান অঙ্গ চুম্বক

ধর্মি কাঁটা । যে কাঁটার গতির দ্বারা সম্বাদের উদ্বোধন হইয়া থাকে ।

এই চুম্বক ধর্মি কাঁটা বার্তাবাহ তারের সোজা সূজিদিগে সম্বদ্ধ থাকে । \* যখন ঐ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হয় তখন ঐ কাঁটা নড়ে অর্থাৎ ঐ কাঁটা পূর্ব যেকোন তারের সোজাসূজিদিগে ছিল সেকোন না থাকিয়া বক্র হইবে অর্থাৎ ( ১ ) এই মত না থাকিয়া ( ১ ) এই মত হয় ।

কাঁটার এই গতির নাম ইংরাজি ভাষায় (Deflected) বক্র গতি বলিয়া থাকে ।

[ঐ কাঁটার বক্র গতি হইলে কিরূপে সঙ্কেত প্রকাশ হয় তাহা উপযুক্ত স্থলে প্রকাশ করিব ।]

৭৬। বিদ্যুৎবার্তাবাহ যন্ত্রের চতুর্থীঙ্গ হাতল তদ্বারা এইরূপে গতির রোধ বা গতির সঞ্চারণ হইয়া থাকে যথা—ঐ হাতল উপরদিকে তুলিলে বা নীচদিগে নোয়াইলে বিদ্যুতের গতি ভগ্ন হইয়া তদ্বারা কোন উদ্বোধক চিহ্ন প্রকাশ পায় না ।

[৭৭ । পরিচ্ছেদোক্ত কাঁটা তারের সোজাসূজি ঐ হাতলের সহিত বদ্ধ থাকে, তাহাতে ঐ হাতল বামদিগে নোয়াইলে ঐ কাঁটা সেইদিগে ঝুঁকি-

বেক—ঐ হাতল ডাইনদিগে নোয়াইলে কাঁটাও  
ঐদিগে ঝুঁকিবেক কিন্তু ঐ হাতল বামদিগে  
লইয়া গেলে বিদ্যুৎ প্রবাহের সমতাবস্থা হয় !  
দক্ষিণদিগে টিপিলে বিদ্যুৎ প্রবাহ স্থকিত থাকে ।  
উর্দ্ধ বা অধঃ কারিলে বিদ্যুৎ প্রবাহ ভগ্ন হয় ।]

[তড়িৎ বার্তাবহ প্রণালি (ইলেকট্রিক টেলি-  
গ্রাফ) শ্রীযুত কুক্ (Cooke) সাহেব এবং হোয়েট-  
স্টোন (Wheatstone) সাহেব ইংরাজি ১৮৩৭  
সালে প্রথমতঃ প্রকাশ করেন, তদন্তে তদ্বিষয়ের  
অনেক প্রকার উন্নতি হইয়াছে ।

অসমদেশে (ভারতবর্ষে) কলিকাতা মেডিকেল  
কলেজ সংক্রান্ত শ্রীযুত ডাক্তর ওসেনসি সাহেব  
প্রথমতঃ বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফ স্থাপন করিয়াছেন  
স্মৃতরাং যেমত রেইলওয়ে সংস্থাপনার্থ “আমরা  
বাস্পীয় কলও ভারতবর্ষীয় রেইলওয়ে” নামক  
পুস্তকে শ্রীযুত স্ট্রিভিনসন সাহেবকে ধন্যবাদ করি-  
য়াছি সেইরূপ অত্র পুস্তকে ওসেনসি সাহেবকে  
এবং শ্রীল শ্রীযুক্ত লর্ড ডেলহৌজি গবর্নর জেনে-  
রেল বাহাদুরকে ধন্যবাদ করিলাম, কেননা তাঁ-  
হারি রাজ্যকালে ভারতবর্ষে রেইলওয়ে ও

ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের ভিত্তিমূল স্থাপিত  
হইয়াছে ।]

### প্রথম অধ্যায় ।

যেকপে ও যে দ্রব্যযোগে বিদ্যুতীয়  
বার্তাবহ কার্য নির্বাহ হইয়া থাকে  
তদ্বিবরণ ।

আমরা পরিভাষাধ্যায়ে বিদ্যুৎস্বাভাবহের  
প্রণালি ও যে দ্রব্যগুণে তৎপ্রভার উৎপত্তি হইয়া  
থাকে তাহা এক প্রকার প্রকাশ করিয়াছি ।  
এক্ষণে তাহার বিশেষ বিবরণ লিখিতে প্রবৃত্ত হই-  
লাম । ইংরাজী পুস্তকে বিদ্যুৎ বিষয়ে যে আনু-  
পূর্বিক বিবরণ প্রকাশ আছে তত্তাবৎ লিখিলে  
অনেকের উপকার না দর্শাইয়া বরং অপকার  
দর্শাইতে পারে, ইত্যনুমাণে কেবল অত্র বিষয়ে  
যাহা অত্যাৱশ্যক জানা তাহাই বিশেষ করিয়া  
লিখিব এবং উত্তরকালে পাঠকনিকরের যেমত  
উৎসাহ দৃষ্টি করিব সেই মত এতৎবিষয়ের সাজ্জে-

পাঙ্গ বিবরণ এক খণ্ড স্থল পুস্তকে (জীবন ও সময় প্রাপ্ত হইলে) প্রকাশ করিব ।

৭৮ । বিদ্যুৎ বার্তাবহনার্থ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের নিম্নের লিখিত কএক প্রকার বস্তু না হইলে কোন কার্য্য হয় না ।

প্রথমতঃ বিদ্যুৎ প্রবাহের গতি ও প্রত্যাগতির নিমিত্ত বিদ্যুৎ গমন সাধক মণ্ডলাকার তার (অর্থাৎ ধাতু শলাকাকে গোলাকারে জড়াইতে হইবেক) তাহার নাম মণ্ডলাকার চক্র ।

দ্বিতীয়তঃ বিদ্যুতের সমবিষম প্রভার আবির্ভাবের নিমিত্তে (উৎপন্ন করিবার কারণ) তিন জাতি দ্রব্যকে মিলিত করিতে হয় যথা—দুই জাতি ধাতু ও এক জাতি দ্রাবক অথবা দুই জাতি দ্রাবক এবং এক জাতি ধাতু ।

বিদ্যুতীয় প্রভা যেক্ষণে উৎপন্ন হয় সেই ক্ষণে সেই প্রভার দুইদিগে গতি হইয়া থাকে, অর্থাৎ পরস্পর বিপরীতদিগে গমন করিয়া থাকে, যেহেতু বিদ্যুতীয় প্রভার দুইদিগে গতি হয়, একারণবশতঃ একদিগের গতির নাম সম প্রবাহ এবং অন্য গতির নাম বিষম প্রবাহ । আ-

মরা ইহার ভাব ৪৪ পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি।

এই দুইপ্রকার গতির দ্বারা ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের প্রধান কার্য ও কঁাটার বক্রগতি, এবং তদ্বারা বর্ণমালার অক্ষরের সংকেত প্রকাশ হইয়া থাকে। যদি এই প্রকারে বিদ্যুতের বিপরীতদিগে গতিশক্তি না থাকিত তবে ঐ কঁাটার একবার এদিকে আরবার অন্যদিকে গতি হইতে পারিত না এবং সংকেত প্রকাশ হওয়া ও কঠিন হইত।

ঐ কঁাটার ডাইনদিকে গতির আবশ্যক হইলে ঐ কঁাটার উপর বিদ্যুতীয় সমপ্রভার গমন আবশ্যক। যখন তাহাতে ঐ বিদ্যুতীয় সমপ্রভা প্রবিষ্ট হয় তখন বিদ্যুতের বিষম প্রভা, কঁাটায় প্রবেশ না করিয়া স্বভাবসিদ্ধ গুণে পৃথিবীর মধ্যে দিয়া পূর্ব কথিতমত প্রত্যাগতি করিয়া থাকে। আবার যখন ঐ কঁাটার বামাবর্তে গতির আবশ্যক হয় তখন তদুপরি বিষম প্রভার প্রবেশ আবশ্যক। যখন তাহাতে বিষম প্রভার প্রবেশ হয় তখন সমপ্রভা ভূমির মধ্যে দিয়া প্রত্যাগতি করিয়া থাকে।

তৃতীয়তঃ বিদ্যুতের অতি সম্বরে বহুদূর গতির নিমিত্তে অলগ্ন বিদ্যুতীয় গতিগ্রাহক দ্রব্যের প্রয়োজন ।

যদি বল যে অলগ্ন বিদ্যুতীয় গতি গ্রাহক দ্রব্য কি ?

তদন্তর এই, যে তিন ফিট বেড় বা তন্ন্যন বা বেসি এমনত উপযুক্ত লৌহশলাকা (যথা সম্ভব লম্বা) ভগ্ন করিলে সেই শলাকা অবশ্যই দ্বিখণ্ড হইবেক । সেই দুই খণ্ডের এক খণ্ডের এক মুড়ায় তাম্র আর এক মুড়ায় দস্তা যোড় দিতে হইবেক, কেননা তাম্র ও দস্তা প্রধান বিদ্যুৎ উৎপাদক । এই দুই খণ্ড ধাতুকে পূর্ব কথিত-মত একটা গ্লাসে বা অপর অলগ্ন পাত্রের মধ্যে ১১ ভাগ গন্ধকাম্ল ১৫ ভাগ জলের সহিত মিশ্রিত করিয়া রাখিতে হইবেক । ইহার দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মায় জানিবেন ।

৭৯ । যে তার দিয়া বিদ্যুতীয় প্রভার গতি হইয়া থাকে সেই তারের সোজাসুজি মুখে চুম্বক ধর্ম্মি একটা বা দুইটা কাঁটা যুক্ত করা হইলে যখন ঐ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হয় তখন

সেই কাঁটারও এইরূপ বক্রগতি হইয়া থাকে  
যথা:—

ক

তারের উপ- রের কাঁটার	গতি	তারের নীচের কাঁটার	গতি
বিদ্যুৎ প্রবাহের গতিতে	কাঁটার এইরূপ বক্রগতি হয়	বিদ্যুৎ প্রবাহের গতিতে	কাঁটার এই- রূপ বক্র- গতি হয়
দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে	কাঁটার উত্তর দিয়া ডাহিনে গতি হয় দক্ষিণহইতে বামে গতি হয়	দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে	উত্তরমুখ দিয়া বামে গতি হয় দক্ষিণহইতে ডাহিনে আই- সে
উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে	উত্তরহইতে বা- মে গতি হয় দক্ষিণহইতে ডাহিনে এ	উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে	উত্তরহইতে ডাহিনে আইসে দক্ষিণহইতে বামে এ

ক চিহ্নিত অভিজ্ঞান কোষ্ঠে স্পষ্ট বোধ  
হইবেক, যে বিদ্যুতীয় প্রভা যেমত কাঁটার উপর  
দিয়া গতি করিয়া থাকে সেইমত নিম্ন দিয়াও  
গতি করে ।

বিদ্যুৎ প্রবাহের বিপরীত গতিতে বিদ্যুতের



বলের হ্রাস না হইয়া কেবল বিদ্যুতের স্বাভাবিক ধর্মপ্রযুক্ত তৎ প্রবাহের বিপরীতদিকে গতি হইয়া থাকে, ইহাকে নিগেটিব পোল (Negative Pole) বা বিষম প্রভাকর এবং পোজিটিব পোল (Positive Pole) বিদ্যুতীয় সম প্রভাকর বলিয়া থাকে । ইহার বিশেষ (৪৪ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করুন) ।

যদি কথিত প্রকার বিদ্যুৎবাহক উভয় শলাকার মধ্যভাগে একটা সূক্ষ্ম আলের উপর কথিত প্রকার কাঁটা সংস্থাপন করা যায় এবং তাহার দুই প্রান্তভাগের এক প্রান্তে দস্তা এবং অপর প্রান্তভাগে তামা সম্বন্ধ থাকে অথচ ঐ তামা এবং দস্তা কথিত প্রকার দ্রাবক পূরিত কেটুয়ায় নিমজ্জন করা যায় তাহাতে ঐ কাঁটা এক তার সংযোগে যেক্রপ বক্রগতি করিত দুই তার যোগেও তাহার দুই গুণ জোরে গতি হইবেক । বিশেষতঃ দুই তারযুক্ত কাঁটাতেও সমবিষম বিদ্যুতীয় প্রভা জন্মাইয়া তাহার দক্ষিণ বা বামাবর্ত্তে গতি হইয়া থাকে ।

ক চিহ্নিত অভিজ্ঞানকোষ্ঠের প্রথম ও দ্বি-

তীয় স্তম্ভে তারের উপর যে কাঁটার কথা লিখিত হইয়াছে, তাহার মর্ম্ম এই :—যে উপরস্থ কাঁটায় বিদ্যুৎ প্রবাহের দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে তার সংযুক্ত কাঁটার উত্তর দিয়া ডাহিনে গতি হয়। ঐ তারে বিদ্যুৎ প্রবাহের উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে কাঁটার উত্তরহইতে বামে গতি হয় ইত্যাদি। তৃতীয় ও চতুর্থ স্তম্ভের লিখিত তারের নিম্নের কাঁটা দিয়া বিদ্যুৎ প্রবাহের দক্ষিণহইতে উত্তরমুখে গতি হইলে ঐ কাঁটার উত্তরমুখ দিয়া বামে গতি হয়। ঐ তারের উত্তরহইতে দক্ষিণে গতি হইলে ঐ কাঁটা উত্তরহইতে ডাহিনায় যায়।

৮০। ঐ কাঁটা বেড়িয়া যতই বার্তাবহ তারকে মণ্ডলাকার করা যাইরেক এবং তাত্র ও দস্তা খণ্ডের সংখ্যা যত বৃদ্ধি করা হইবে ততই ঐ কাঁটার জোর বৃদ্ধি হইয়া বক্রগতি হইবেক।

৮১। ঐ কাঁটা ও মণ্ডলাকার তার এবং ঐ কাঁটার সম্মিষ্ট দর্শক কাঁটাকে ডাইএলের মধ্যে ঘড়ির উপরিভাগে যে অঙ্কিত গোলাকার প্লাস বা ধাতু নির্ম্মিত পাত্র থাকে তাহাকে ডাইল

বলে) স্থাপন করিতে হইবে কিন্তু ঐ কাঁটা এবং দর্শককাঁটা একটি অতি সূক্ষ্ম আলের উপর এই ভাবে বদ্ধ থাকা চাহি যে তাহা ঘড়ির কাঁটার মত চলিতে পারে, কেননা ঐ কাঁটা নড়িলে যেন ঐ দর্শককাঁটারও গতি শক্তি হয় ।

এই প্রকারে এক কাঁটায়ুক্ত বিদ্যুৎ বার্তাবহ যন্ত্র নির্মিত হয়।

অসম্মদেশে আপাততঃ কেবল এক কাঁটার বিদ্যুৎ বার্তাবহ যন্ত্র ব্যবহার হইয়াছে ।

এক কাঁটা যন্ত্র কিরূপ তাহা আপেন্ডিক্সের প্রথম পৃষ্ঠার চতুর্থ আকৃতি দৃষ্টি করিলেই বুঝিতে পারিবেন ।

দুই কাঁটা যন্ত্র কিরূপ তাহা আপেন্ডিক্সের প্রথম পৃষ্ঠায় পঞ্চম আকৃতি দৃষ্টি করুন ।

৮২। এক কাঁটার ও দুই কাঁটার দ্বারা যে সম্বাদ প্রেরিত ও আছত হইয়া থাকে তাহার সম্বন্ধে যে অক্ষরে প্রকাশ হইয়া থাকে সেই সমস্ত অক্ষর ঐ কাঁটার দ্বারা এইরূপে দর্শিত হয় যথা:— থ



উক্ত অভিজ্ঞান কোঠে (J জে) (Q কিউ) এবং (Z জেড) অক্ষর নাই, কিন্তু I আই অক্ষরে J জে বুঝায় (কে K) ও (ইউ U) অক্ষরে কিউ Q বুঝায় ডি D ও S এস অক্ষরে Z জেড বুঝায়।

৮৩। ইংরাজি ভাষায় A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z। a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z। এই দুই প্রকার অক্ষর আছে। এসকল অক্ষর যেকোন কাঁটার বক্র গতিতে সন্ধেতদ্বারা প্রকাশ পাইয়া থাকে, সেইরূপ সন্ধেতের দ্বারা ক খ গ ঘ ঙ। চ ছ জ ঝ ঞ। ট ঠ ড ঢ ণ। ত থ দ ধ ন। প ফ ব ভ ম। য র ল ব শ ষ স হ ক্ষ। অক্ষর প্রকাশ পাইতে পারে। এতদ্ভিন্ন এই কাঁটার বক্রগতিতে ১ ২ ৩ ৪ ৫ ৬ ৭ ৮ ৯ ০ অঙ্ক প্রকাশ পাইয়া থাকে।

কলিকাতার তড়িৎযন্ত্র পরিচালকেরা এইরূপে সন্ধেত বুঝিয়া থাকেন যথা—কাঁটার উত্তরমুখ এক বার পূর্বদিগে গেলে (A এ) অক্ষর বুঝিয়া থাকেন—কাঁটা দুইবার পূর্বমুখ হইলে (বি B)

অক্ষর বুঝিয়া থাকেন—কাঁটা তিনবার পূর্বমুখ হইলে (সি C) অক্ষর বুঝিয়া থাকেন—কাঁটা চারিবার পূর্বমুখ হইলে (ডি D) অক্ষর বুঝিয়া থাকেন ইত্যাদি ।

তাহাদিগের অপরাপর ইংরাজি অক্ষর নীচের লিখিত অঙ্কিত চিহ্নের দ্বারা বোধ হইয়া থাকে, এবং যখন তাঁহারা কাঁটার বক্রগতিদ্বারা অক্ষরের স্থির করেন তখন স্নেটে (A B C এ বি সি) না লিখিয়া নীচের সঙ্কেত মত লিখিয়া থাকেন যথা :—

I	II	III	IIII	\ I	\ II	\ III	\ IIII
a	b	c	d	e	f	g	h
II \	I \ II	\ \	\ \ \	\ \ \ \	I \	I \ \	II \ \
i j	k	l	m	n	o	p	q
II \ \ \	III	II \ \	I	\ \ \	I \ \ \	I \ \ \	
s	t	u	w	x	y	z	

৮৪। বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা সংবাদ দেও-  
নের পূর্ব অপর ফেসনের যন্ত্র পরিচালকদিগের  
সত্কার্থ যে ফেসন হইতে সংবাদ যাইবে তথা-

কার তড়িৎ যন্ত্রের দ্বারা ঘণ্টা বাজান হয় এবং ঘাঁহার সত্কার্থ ঘণ্টা বাজান যায় তিনিও প্রতি ধনি করেন। যন্ত্র পরিচালকগণ আপন২ ইচ্ছামত ঘণ্টা নির্মাণ করিয়া থাকেন ।

সেই ঘণ্টা পূর্ব কথিত কাঁটার বক্রগতি হইবারকালীন অর্থাৎ বার্তাবহ শলাকার দ্বারা যন্ত্রে বিদ্যুতীয় প্রবাহ প্রবিক্ত হইলে বাজিয়া উঠে । ইহার বিস্তার পশ্চাতে লিখিব ।

আমরা পূর্ব যেবিদ্যুৎ উৎপাদকদ্রব্য ও যন্ত্রের বিষয় লিখিয়াছি তদ্রূপ যন্ত্র ও সেই দুই দ্রব্য যে স্বর্ষদেশে ব্যবহার হইয়া থাকে এমত নহে । কোন২ যন্ত্র নির্মাতারা তামা ও দস্তা এবং গন্ধকের অম্লদ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিয়া থাকেন—কোন২ যন্ত্রে প্ল্যাটিনা নামক ধাতু ও সোনার অম্ল (Nitric Acid) ব্যবহার হইয়া থাকে—কোন যন্ত্রে তামার পরিবর্তে কয়লা ব্যবহার করা রীতি আছে ।

দস্তা এবং তামা বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফের পক্ষে সর্বতোভাবে উত্তম কেননা তামা ও দস্তাজাত বিদ্যুতের জোর ও তেজঃ এবং রাশি সর্বকাল

সমভাব থাকে। বিশেষতঃ দস্তা ও তামাবিশিষ্ট বিদ্যুতীয় যন্ত্র বিলক্ষণ মতে চলিলেও তাহা বৎসরেরক সজোরে চলে।

আমরা অনেক পুস্তকে পাঠ করিয়াছি, যে ঐকপ যন্ত্রে ৬ মাসপর্যন্ত ক্রমাগত কার্য্য হইলেও তাহাতে এক বিন্দুও দ্রাবক দিতে হয় নাই। বিশেষতঃ ঐ কেটুয়ার মধ্যে য়ে বালি দেওয়া হইয়াছিল তাহা জমাট হইয়াও বিদ্যুতীয় প্রভা দুর্ব্বল হয় নাই।

## দ্বিতীয় অধ্যায়।

### বিদ্যুৎ যন্ত্রের তারের বিবরণ।

#### THE WIRE.

৮৫। এক স্থানহইতে অন্যস্থানে সংবাদ বহনের কারণ যে তার (৬৮। ৬৯। ৭১। পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ) ব্যবহার আছে তাহা রেল-ওয়ের বা অপর রাজপথের পার্শ্বে ১৪ অবধি ২০ ফিট লম্বা খুঁটি সংস্থাপনপূর্ব্বক তদুপরি



বিস্তার করা যায়। ইংলণ্ডাদি দেশে বিদ্যুৎ বহনার্থে যে তার ব্যবহার আছে তাহা এক ইঞ্চির ছয় ভাগের এক ভাগে বত মোটা হয় তত মোটা তার। কিন্তু অসম্ভবদেশে যে তার ব্যবহার আছে তাহা ইংলণ্ড দেশীয় তার অপেক্ষা অধিক মোটা। এই তারকে ১ নং তার বলিয়া থাকে।

অসম্ভবদেশে যে এইরূপ মোটা তার ব্যবহার হইল তাহার কারণ এই:—

৮৬। খ্রীষুত ওসেনসি সাহেব যৎকালে কলিকাতায় কেবল পাঁচিশ ক্রোশ পথ ব্যাপিয়া বিদ্যুৎ বার্তাবহ শলাকা পরীক্ষার্থে বিস্তার করিয়াছিলেন, তৎকালে এদেশে অন্য কোন প্রকার উপযুক্ত মত তার প্রাপ্ত না হইয়া বাঁশের খুঁটির উপর অতি মোটা লৌহের শলাকা স্থাপন করিয়াছিলেন। পরে এতদ্দেশের ভাব গতিক অবলোকন পুরঃসর এই স্থির করিলেন যে ইংলণ্ডদেশে যদ্রূপ সূক্ষ্ম তারের দ্বারা বার্তাবহন হইয়া থাকে তদ্রূপ সূক্ষ্ম তারে ভারতবর্ষে কৃত-কার্য্য হওয়া যাইবে না, কারণ পরীক্ষার্থে শলাকা

বিস্তার করিবামাত্রই তত্পরি বায়স ও শকুনি-  
প্রভৃতি বৃহৎ পক্ষী বসিয়াছিল এবং ঐ দৃ-  
ষ্টান্তে বৃক্ষহইতে কপিগণ ঐ শলাকা টানিয়া-  
ছিল, তাহাতে ওসেনসি সাহেব বিবেচনা করি-  
লেন যে বার্তাবহনার্থ সূক্ষ্ম তার বিস্তার করিলে  
এই সকল দৌরাভ্যে ছিঁড়িয়া যাইতে পারে, অত-  
এব অতি উচ্চ খুঁটিতে মোটা তার সংস্থাপন করা  
কর্তব্য বিধায়ে এতদ্দেশহইতে ইংলণ্ডদেশে  
গমনপূর্বক ওয়ার্লি (Warley) নামক স্থানে তিন  
হাজার মাইল ব্যাপিয়া বিস্তার হয় এমত উপ-  
যুক্ত দস্তা মাথান মোটা তার প্রস্তুত করাইয়া  
এতদ্দেশে আগমনপূর্বক বিদ্যুতীয় টেলিগ্রাফ  
স্থাপন করিয়াছেন।

৮৭। ইংলণ্ডাদি প্রদেশে বার্তাবহ তার  
যেকপ সূক্ষ্ম অথচ নিচু নিকটাবর্তি খুঁটির উপর  
স্থাপিত আছে অস্বদেশে তদ্রূপ নহে। এদে-  
শে খুঁটি সকল অনেক অন্তর অন্তর স্থাপিত,  
প্রত্যুত তত্পরি যে তার আছে তন্নিম্ন দিয়া  
আসারি সহিত হস্তী যাইতে পারে একারণ ১৪  
ফিট উচ্চ খুঁটি প্রোথিত হইয়াছে।

৮৮। যেহেতু খুঁটি সকল অনেক অন্তর স্থাপিত হইয়াছে তদ্ব্যতীত তদুপরিস্থ মোটা তার না নুইয়া পড়ে ইহার কারণ খুঁটির মাথায় ইকুপের ঘরার মত খাঁজ কাটিয়া সেই খাঁজের মধ্যে ঐ তার রাখা হইয়াছে ।

৮৯। তাহাতেও ঐ তার ক্ষুদ্র ও সোজা থাকিবে কিনা, এই সন্দেহ নিবারণার্থ উভয় খুঁটির উপর ঐ মোটা তার বিস্তার করত তন্মধ্যভাগে দড়ি দেওয়া হইয়াছিল, সেই দড়ি অবলম্বন করিয়া এক জন বলবান মনুষ্য ঝুলিয়াছিল, তাহাতেও ঐ তার যৎ সামান্য ভাবে বক্র হয় ।

ইংলণ্ডাদি প্রদেশে বিদ্যুতের গতি নিমিত্তে যেকপে কাঁপা লৌহ শলাকার মধ্যে তামার তার প্রবিষ্ট করত মৃত্তিকায় প্রোথিত করা রীতি আছে অসম্প্রদেশে শ্রীযুত ওসেনসি সাহেব তন্মত না করিয়া, উইয়ে খাইতে না পারে এ জন্য কাষ্ঠকে সম্পূর্ণরূপে সম্বল ক্ষারে পক্ক করত তাহাতে ছিদ্র করিয়া সেই ছিদ্রের মধ্যে তামার তারকে গটাপাটা (বটের আটা বিশেষ) মাখাইয়া প্রবিষ্ট করণক দুই ফিট গভীর খাদে প্রোথিত করিয়াছেন।

এইরূপে এতদ্দেশে কলিকাতাঅবধি আত্মা-পর্যন্ত ৮০০ মাইল পথ প্রস্তুত হইয়া পরে বয়ে-পর্যন্ত ১৫০০ মাইল শলাকা বিস্তার করিয়া বার্তা-বহ কার্য্য হইতেছে ।

৯০। ১৮ পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি যে কোন বিদ্যুন্ময় দ্রব্যের অন্য দ্রব্যের সহিত স্পর্শ হইলে তদীয় বিদ্যুতীয় প্রভা ঐ স্পৃষ্ট দ্রব্যেতে প্রবিষ্ট হইয়া প্রথম বস্তু বিদ্যুৎবিহীন হইয়া থাকে, এতাবত যে তার দিয়া বিদ্যুৎ সংগৃহীত হইয়া থাকে সেই তার স্থানে ২ খুঁটির উপর স্পৃষ্ট থাকে, তাহাতে ঐ তারহইতে স্পর্শ দোষে বিদ্যুৎ খুঁটি দিয়া পৃথিবীতে প্রবিষ্ট হইতে পারে কিন্তু এইরূপে বিদ্যুতের সংহরণ হইলে বার্তাবহনের কার্য্য সদা নিষ্ফল হইতে পারে । এই প্রত্যবায় পরিহারের নিমিত্তে বিদ্যুৎজঙ্ঘ পণ্ডিতেরা নানা উপায় করিয়াছেন ।

৯১। আমরা ১১ পরিচ্ছেদে যে বিদ্যুৎ গমন বাধক দ্রব্যের বিষয় লিখিয়াছি, তদনুসারে কোন ২ বিদ্যুৎ যন্ত্র নির্মাতারা খুঁটির উপর যে স্থানে তার থাকে সেই স্থানে কাঁচ নির্মিত কাঁপা বর্ত্তলাকার

পাত্র সংস্থাপনপূর্ব্বক তন্মধ্যে তার রক্ষা করিয়া থাকেন, কেহ বা কাঁচকড়ার ছক করিয়া তাহাতে তার রাখিয়া থাকেন । ইংলণ্ডদেশে খুঁটির উপর মৃত্তিকা বা প্রস্তরের আধার স্থাপনপূর্ব্বক তার রাখা রীতি আছে । প্রত্যুত তারহইতে বিদ্যুৎ বায়ুতে প্রবিষ্ট না হয় ইহার কারণ তাহাতে নম বা ধূনা অথবা গাণিপার্চ মাখান কিম্বা রেশম জড়ান থাকে ।

৯২ । লৌহের তার অপেক্ষা তামার তারে আরো সহজে বার্তাবহন হইতে পারে কিন্তু তদ্রূপ তামার তার করিতে হইলে ব্যয় বাছল্য হয় একারণ লৌহের তার ব্যবহার হইয়াছে । তামার ন্যায় লৌহের বিদ্যুৎ সঞ্চালনের শক্তি না থাকাপ্রযুক্ত যে দ্রব্যগুণ সংযোগে কথিত প্রকার কেটুয়ায় বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার মধ্যে কথিত প্রকার দ্রাবক অধিক দিতে হয় । তাহা হইলে বিদ্যুতের তেজঃ ও রাশির বৃদ্ধি হইয়া বিদ্যুৎ সঞ্চালিত হয় ।

৯৩ । শ্রীযুত হাইটেন সাহেব বিবেচনা করিয়াছেন, যে জনতাবিশিষ্ট নগরে অধিক পাথরিয়া

কয়লার ধূম নির্গত হইয়া থাকে, সেই ধূম দস্তা-  
রূত বার্তাবহ তারের অনিষ্ট জন্মায়, কারণ পাথ-  
রিয়া কয়লার ধূম তারে লাগিয়া তাহাতে যে  
দস্তার জল থাকে তাহা ক্রমে ক্ষয় হইয়া লৌহ  
তারে মরিচা পড়ে ।

৯৪। কিন্তু যিনি যত প্রকার সাবধান হউন  
বরিষাকালে ঐ তারহইতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ  
নিতান্ত পৃথিবীতে এবং আকাশে প্রবিষ্ট হইয়া  
থাকে, কেননা বৃষ্টির জলে ঐ তার এবং খুঁটির  
উপর ছেঁতলা পড়িয়া থাকে, সেই ছেঁতলার বিদ্যুৎ  
গতির, সাধক শক্তি থাকাপ্রযুক্ত বিদ্যুতের পরা-  
ক্রমের লাঘব হয় একারণ বরিষাকালে বিদ্যা-  
তোৎপাদক যন্ত্রে অধিক বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিতে  
হয় ।

৯৫। সর্বাপেক্ষা আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা  
বার্তাবহ শলাকার বিপুল অনিষ্ট জন্মাইয়া  
থাকে—কোন সময়ে বহু দূরহইতে শলাকা  
সহকারে স্টেশনের মধ্যপর্যন্ত আকাশীয় বি-  
দ্যুৎস্কুলিঙ্গের গতি হইয়া থাকে—কোন বার্তা-  
বহ শলাকা সহকারে স্টেশনের মধ্যে প্রবেশ

করত যে কঁটা ও ঘণ্টা যন্ত্রেতে থাকে তাহা দ্রব করিয়া ফেলে—কখন২ আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা চুম্বক ধর্মী কঁটার চুম্বক ধর্ম বিলোপ হয় । কখন২ বিদ্যুৎ যন্ত্রের মধ্যে যে ধাতু পাত্র থাকে তাহাও দ্রব হইয়! অতি ভয়ানক শব্দ হয়, তদন্তে ঐ আকাশীয় বিদ্যুৎ ভূমিতে প্রবেশ করে—কোন২ সময়ে আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা অত্যন্ত দুর্ঘটনা উপস্থিত হইয়াছিল । কোন একজন যন্ত্র পরিচালক বিদ্যুতীয় যন্ত্র পরিচালন করিতেছিলেন এমন সময়ে ঐ যন্ত্রের তার দিয়া আকাশীয় বিদ্যুৎ প্রবাহিত হইয়া তাঁহার অত্যন্ত পীড়া জন্মাইয়াছিল ।

এইরূপে আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা বিদ্যুতীয় বার্তাবহ শলাকা ও যন্ত্রের অনেকানেক হইয়া থাকে ।

তন্নিবারণার্থ যন্ত্র নির্মাতারা স্ব স্ব অভিপ্রায় মত বিবিধোপায় করিয়াছেন—কেহ বা খুঁটির উপরে যে তার থাকে সেই খুঁটির গাত্রে বা তদুপরি শলাকা স্থাপনা করিয়াছেন, তাহাতে আকাশীয় বিদ্যুৎ, বার্তাবহ তাহাে প্রবেশনা করিয়া

ঐ বিদ্যুৎ স্ফুলিঙ্গ নিবারক লম্বায়মান শলাকার দ্বারা ভূমিতে প্রবেশ করে (৬ পরিচ্ছেদ দৃষ্টিকরহ) বিশেষতঃ ইংলণ্ডাদি প্রদেশে আকাশীয় বিদ্যুতের দ্বারা বার্তাবহ শলাকার তত অনিষ্ট হইতে পারে না যত অস্মদেঙ্গে হইয়া থাকে। অস্মদেঙ্গে কখন২ বিদ্যুৎ ও বাত্যার দ্বারা তারের উপর যে রাঙ্গ আবৃত থাকে তাহা প্রোক্ষিত হয়—কখন২ বা খুঁটি পতিত হয়, একারণ ডাক্তর ওসেনসি সাহেব প্রত্যেক খুঁটির উপর ক্ষুদ্র শলাকা বিদ্ধ করিয়া দিয়াছেন। সেই শলাকার দ্বারা তারের কোন অনিষ্ট হয় না।

### তৃতীয় অধ্যায় ।

যেকপ প্রকার যন্ত্রে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহার বিবরণ ।

[আপেনডিক্সের ষষ্ঠাক্রতি দৃষ্টি বরহ ।]

বলতা সাহেবের দ্রব্য গুণসংযোগাত্মক যন্ত্রের দ্বারা যেকপে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে



## ১১৪ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ ।

যদিও আমরা তাহার অনেক কথা পূর্ব লিখিয়াছি তথাপি সেই যন্ত্র এবং তাহার কার্যাবিশিষ্ট বিধানে জানাইবার জন্য প্রতিকৃতি সহ প্রকাশ করিলাম ।


৯৬ । বিদ্যুৎ উৎপন্ন করিবার কারণ অনেক প্রকার যন্ত্র অনেকে প্রস্তুত করিয়াছেন কিন্তু বলতা সাহেবের কৃত দ্রব্যগুণসংযোগাভুক্ত যন্ত্র সর্বোত্তম, তাহার সদৃশ অন্য প্রকার যন্ত্র নহে ।

৯৭ । যেমত বাষ্পীয় কলের হাঁড়িতে (Boiler) বাষ্প উৎপন্ন হইয়া সেই বাষ্প সহকারে কল চলিয়া থাকে । (বাষ্পীয় কল কিরূপে চলে এবং তাহার অঙ্গ প্রত্যঙ্গাদি কিরূপ তাহা অস্মদাদির বিরচিত “ বাষ্পীয় কল ও ভারতবর্ষীয় রেলওয়ে ” নামক পুস্তকের ৬।২০ পৃষ্ঠা দৃষ্টি করহ ।) সেইরূপ বিদ্যুতের দ্বারা বার্তাবহনার্থ বলতা সাহেবের কৃত দ্রব্যগুণসংযোগাভুক্ত যন্ত্র (বিদ্যুৎউৎপাদক যন্ত্র) প্রধান অঙ্গ । এই যন্ত্রে বিদ্যুৎউৎপন্ন হইয়া (যে রূপ বাষ্পীয় কলের হাঁড়িতে বাষ্প জন্মায়) তাহার প্রবৃষ্ট হয় । তার সহকারে কঁটার দ্বারা সংকেত প্রকাশ পাইয়া থাকে ।

৯৮। হাঁড়িহইতে যেকপ বাষ্পীয় কলের প্রয়োজন মত বাষ্প রক্ষক কবাটের (Safety Valve) দ্বারা গৃহীত ও ত্যক্ত হইয়া থাকে সেই-রূপ দ্রব্যগুণসংযোগান্নকৃ.যন্ত্রের হাতলের দ্বারা তারে বিদ্যুতীয় প্রবাহের সমতা বা আধিক্য হইয়া থাকে ।

৯৯। যেকপ চুঙ্গির (Cylinder) দ্বারা বাষ্পীয় কলের হাঁড়িহইতে বাষ্পের গতিবিধি হইয়া থাকে, সেইরূপ বিদ্যুতীয় প্রবাহ শলাকারূপ নলের দ্বারা গমনাগমন করিয়া থাকে ।

## সেই যন্ত্রের আকৃতি এইরূপ ।

 [আপেনডিক্সের সংশ্লিষ্ট আকৃতি দৃষ্টি করহ ।]

ক চিহ্নিত পাত্রে ন, ন, চিহ্নিত এক খণ্ড দস্তা ও দ, দ, চিহ্নিত এক খণ্ড তাম্র ঐ ক, ক, চিহ্নিত পাত্রের যে দুইভাগ আছে তন্মধ্যে রাখিতে হইবে। ঐ দুইপ্রকোষ্ঠে অম্লোদক (দ্রাবক) থাকে এবং চিত্রেতে যেকপ আছে সেইরূপ করিয়া তাহাতে তাম্র ও দস্তার বাইট রাখিতে হইবেক ।

পরে ন, চিহ্নিত দস্তা খণ্ডের ধ, চিহ্নিত স্থানে ও তাম্র খণ্ডের ত, চিহ্নিত স্থানে বেক্রপ বক্রভাবে তার আছে তন্মত তার পাইনের দ্বারা তাম্রায় ও দস্তায় বদ্ধ করিতে হয়। এই ভাবেও ঐ যন্ত্রে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পায় না বটে, কিন্তু যেক্ষণে ঐ তার দ্বয়ের স, হ, স্থান মিলিত করা যাইবেক তৎক্ষণাৎ ঐ তাম্র খণ্ডের খ, চিহ্নিত স্থান (যথায় ঐ তার পাইন করা আছে) সেই স্থানহইতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ দস্তা খণ্ডের ঘ, চিহ্নিত স্থানে যাইবে। যতক্ষণ পর্য্যন্ত ঐ তার দ্বয়ের পরস্পর স্পর্শ থাকিবে ততক্ষণ পর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে।

১০০। ঐ তার দশ ক্রোশ বা শত ক্রোশ বা ততোধিক পর্য্যন্ত বিস্তার করিলেও ঐ তারের পরস্পর স্পর্শ থাকাপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে। তবে তাহাতে এই বিশেষ হইবে, যে তার লম্বা হইলে যদি তাহার বিদ্যুৎদুৎপাদক যন্ত্র ছোট হয় তবে বিদ্যুতের তেজের অস্পত্তা হইবে।

১০১। কথিত প্রকারে তারের দুই মূখ স্পর্শ

না করাইয়া আপেনডিক্সের সপ্তমাকৃতির চিত্রের মত তাম্র খণ্ড সংযুক্ত তারের মুখে কোন বিদ্যুৎ গ্রাহক ধাতু খণ্ড বন্ধ করত ভূমিতে প্রোথিত করা হইলে (যেহেতু তার যুক্ত ছ, চিহ্নিত আছে) এবং দস্তা খণ্ড সংযুক্ত তারে যে  $\text{Zn}$ , চিহ্নিত আছে তন্মত তাহার প্রান্তভাগে এক খণ্ড ধাতু বন্ধ করা হইলে ঐ তার দ্বয়ের দুই মুখ স্পর্শ না করান হইলেও বিদ্যুতের গতি হইবে। কেন না পৃথিবী স্বয়ং বিদ্যুৎ গতি গ্রাহক বস্তু।

১০২। মনুষ্য স্মৃদ্ধি শক্তিতে বত বিষয় প্রকাশ করিয়াছেন তন্মধ্যে বিদ্যুতীয় প্রবাহের দ্বারা সংবাদ আনয়ন করা এক প্রেরণ করা অত্যন্ত চর্যা, কারণ এক স্থানে যন্ত্র স্থাপনপূর্বক ঐ যন্ত্র সংস্পর্শপূর্বক খুঁটির উপর ধাতু নির্মিত তার বিস্তার করত তদ্বারা বিদ্যুতের গতি হইয়া পুনঃ তাহা ভূমির মধ্য দিয়া প্রত্যাগতি হওত সংবাদ আইসে।

খুঁটির উপরস্থ তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হয় অথচ তদুপরি যে কাক চিলপ্রভৃতি বসিয়া থাকে তাহাদিগের এবং ভূমির মধ্য দিয়া যে

বিদ্যুতের প্রত্যাগতি হয় তত্পরি যে সমস্ত মনুষ্য গমনাগমন করিয়া থাকেন তাহা তাহাদিগের অনুভব হয় না।

অনুভব করি পাঠকবর্গ বুঝিয়া থাকিবেন, যে দস্তা ও তামা এবং দ্রাবক মিশ্রিত জল, এই তিন দ্রব্য মিলিত হইলে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে।

যেহেতু তামার দ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইয়া থাকে সেহেতু স্বর্ণ ও প্ল্যাটিনা এবং কপায় বিদ্যুৎ উৎপন্ন হইতে পারে, কিন্তু স্বর্ণাদিতে ব্যয় বাহুল্য হয় এপ্রযুক্ত তামাই ব্যবহার্য্য আছে। ডাক্তর ওসেনসি সাহেব এতদ্দেশীয় তড়িৎ যন্ত্রে প্ল্যাটিনার পরিবর্তে স্বর্ণ ব্যবহার করিয়াছেন।


শ্রীযুত গ্রোব (Grove) সাহেব ও ডেনিয়াল (Daniel) সাহেব ও পৌলেট (Pouillet) সাহেব-প্রভৃতি বিদ্যুৎ যন্ত্র নির্মাতারা স্বস্বাতিপ্রায় মত যন্ত্র নির্মাণপূর্বক ব্যবহার করিয়াছেন।

ফলবলতঃ যন্ত্রের আকার ও গঠনানুসারে যে বিদ্যুৎ উৎপত্তি হইয়া থাকে এমত নহে।

## চতুর্থ অধ্যায়।

## বিদ্যুৎ যন্ত্রস্থ কাঁটার বিবরণ।

## THE NEEDLE.

•  [আপেনডিক্সের ৮। ৯। আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

কিৰূপে তড়িৎবাহ্যবহ শলাকার দ্বারা বিদ্যুৎ-  
তীয় প্রবাহের ক্রম কাঁটায় হইয়া তাহার বাঁম  
ও দক্ষিণদিকে গতি হয় তাহা প্রকাশ করিতেছি।

১০৩। দ, ধ, চিহ্নিত কীলকের ন, চিহ্নিত  
স্থানে অনুপ্রস্থে (সোজাবাগে) কাঁটা একপে.সং-  
স্থাপন করিতে হইবে। যে তাহা উর্দ্ধাংশ  
(খাড়া) ভাবে ঘুরিতে পারে, অথচ যৎকালে  
তাহাতে বিদ্যুতীয় প্রভার স্পর্শ না হয় তৎকালে  
তাহা ঐ রূপ উর্দ্ধাংশভাবে থাকে।

এই অবস্থায় ঐ কাঁটা রাখা হইলে ঐ কাঁটার  
উত্তরমুখ উপরিভাগে এবং দক্ষিণমুখ অধোভাগে  
থাকিবে। কাঁটার নিম্ন দিয়া (অধোভাগ দিয়া)  
বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইলে ঐ কাঁটার উর্দ্ধ-

মুখ উর্দ্ধাগ্রস্থ ভাব ত্যাগ করণক প্রতিক্রিতির উ, চিহ্নিত স্থানে অর্থাৎ ডাইনদিগে আসিবে এবং অধোমুখ ড, চিহ্নিত স্থানে অর্থাৎ বামদিগে আসিবে (যে রূপ প্রকৃতিতে চিত্রিত আছে তন্মত হইবে ।)

যদি বিদ্যুতীয় প্রবাহ তারের উপর দিয়া আইসে তবে ঐ কাঁটার উত্তরমুখ কথিত প্রকার ডাইনদিগে না ঝুঁকিয়া বামদিগে ঝুঁকিবে এবং দক্ষিণমুখ ডাইনদিগে আসিবে ।

১০৪ । যখন বিদ্যুতীয় প্রবাহের অধিক তেজঃ হইয়া গতি হইবে তখন ঐ কাঁটা প, ফ, চিহ্নিতাবস্থায় আনীত হইবে কিন্তু কোন ক্রমে কোন গতিকে (বিদ্যুতের যত তেজঃ ও রাশির বৃদ্ধি হউক) উর্দ্ধমুখ অধো হইবে না এবং অধোমুখ উর্দ্ধগামী হইবে না । "তবে বিদ্যুতীয় প্রবাহের সম্পূর্ণ তেজঃ বা জোর না জন্মাইয়া মধ্যম প্রকার জোর হইলে ঐ কাঁটা ত, উ, চিহ্নিত স্থানের মধ্যভাগে আসিবে অর্থাৎ বিদ্যুতীয় প্রবাহের যখন যে রূপ জোর হইবে তখন কাঁটা উর্দ্ধাগ্রস্থাবস্থা ত্যাগপূর্বক সেইরূপ ঝুঁকিবেক ।

১০৫ । বিদ্যুতের অম্প তেজে গতি হইলেও ঐ কাঁটার বক্রগতি করিবার কারণ অনেকানেক যন্ত্র নিৰ্ম্মাতারা অনেকানেক কৌশল করিয়াছেন। তন্মধ্যে সামান্য প্রকার উপায় এই যে, যে তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেই তারের প্রান্তভাগ ঐ কাঁটাকে বেষ্টনপূর্ব্বক মণ্ডলাকার করিতে হইবে, তাহাতে তারের প্রত্যেক মোড়ে ঐ কাঁটার প্রত্যেক বার বক্রগতি হইবে অর্থাৎ ঐ তারের যদি পঞ্চাশবার বেড় দেওয়া যায় তাহাতে ঐ কাঁটায় বিদ্যুতের শতগুণ জোর জন্মাইয়া বক্রগতি হইবে।

১০৬ । যে তারে ঐ কাঁটা বেষ্টন করা যায় সেই তারকে বিদ্যুৎগতিবাধক দ্রব্যের দ্বারা আবৃত (মাখা) করিতে হইবে নতুবা বিদ্যুৎ কাঁটায় প্রবেশ না করিয়া তারের অপর মোড়ে প্রবিষ্ট হইবে।

যদি বল এমত কোন্ দ্রব্যের দ্বারা ঐ তারকে আবৃত করা যাইতে পারে ?

তদুত্তর এই যে, ঐ তারে রেশম বা কার্পাস জড়াইতে হইবে, কেননা তুলা ও রেশম বিদ্যুতীয় গতি বাধক দ্রব্য (৭ পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ।)




১০৭। আপেনডিক্সের ৯ আকৃতিতে যেকোন জ, ঝ, তার বর্তুলাকার মত ঐ কাঁটার জড়ান আছে সেই বর্তুলাকার তার ক, খ, আকৃতির কাঠের আধারের মধ্যে একটা আলের উপর এইরূপ সংস্থাপন করিতে হইবে যথা :—

ঐ জ, ঝ, চিহ্নিত জড়ান তারের মধ্যে ট, ঠ, চিহ্নিত কাঁটা কাঁঠাধারে ড, চিহ্নিত আল বন্ধ করিতে হইবে। তদুপরি ডাইএল। (অক্ষিত আবরক) সেই ডাইএলের পার্শ্বে বা উপরে ত, থ, চিহ্নিত হাতল থাকিবে।

অন্তরস্থ ট, ঠ, চিহ্নিত কাঁটা যে ভাবে আছে সেই ভাবে থাকিবে। তদ্বারা অন্তর্-বর্ত্তি কাঁটার যেকোন বক্রগতি হইয়া থাকে সেই ভাবে ত, থ, নামক হাতলের গতি হয়।

এক্ষণে যন্ত্র পরিচালকেরা কিরূপে তদ্বারা কার্য্য নির্বাহ করিয়া থাকেন তাহা লিখিতেছি।

 [আপেনডিক্সের ১০ আকৃতি দৃষ্টি করহ।]

১০৮। যে আড্ডায় যিনি যন্ত্র পরিচালক থাকেন তাঁহারি নৈপুণ্যে বার্তাবহ তারের

দ্বারা বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হয় অর্থাৎ তিনি ইচ্ছামত বিদ্যুতের গতির দ্যোতক বা সমতা কিম্বা লোপ করিতে পারেন কিন্তু তিনি কি উপায়ে ও কৌশলে তাহা করিতে পারক হয়েন তাহা জানা অতি কর্তব্য ।

১০৯। কিন্তু তাহা জানিতে হইলে ইহা জ্ঞাত থাকা উচিত যে, যে যন্ত্রহইতে বিদ্যুদুৎপন্ন হইয়া তারের দ্বারা গতি করিয়া থাকে সেই তারে কোন ক্রমেঐ বিদ্যুতের গতির প্রতি বন্ধকতা জন্মাইলে তদ্বারা বিদ্যুতের গতি হয় না ।

১১০। পূর্ব প্রকাশ করিয়াছি যে যে তারের দ্বারা বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেই তারের এক প্রান্তে যন্ত্রস্থ সম বা বিষমাকরে (তামায় বা দস্তায়) পাইনের দ্বারা তার বন্ধ থাকে, অপর প্রান্ত ধাতু খণ্ডে সম্বন্ধ হইয়া পৃথিবীর মধ্যে প্রোথিত থাকে ।

যে তার তামায় যুক্ত হইয়া পৃথিবীতে পোতা থাকে তাহাকে বিদ্যুতের সমাকর বলা যায় । যে তার দস্তায় যুক্ত হইয়া মাটিতে প্রোথিত থাকে তাহাকে বিষমাকর বলে । খুঁটির উপরের তার

দিয়া। যেক্ষপ বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে সেই-  
রূপ ভূমির মধ্য দিয়াও গতি হয় ।

১১১। কোনক্রমে তার ছিঁড়িয়া গেলে ঐ ছিন্ন  
তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইতে পারে না কিন্তু  
ঐ দুই ছিন্ন খণ্ড পুনর্বার জোড়া দিলে পূর্বমত  
তদ্বারা বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে ।

১১২। বিদ্যুদুৎপাদক যন্ত্রের সম আকরের  
তারে বিষমাকরের তার সংযুক্ত করিলে তদ্বারা  
বিদ্যুতের পূর্ব যেক্ষপ গতি হইত সেইরূপ না  
হইয়া বিপরীত গতি হইয়া থাকে ।

১১৩। যদি একটা তার ছিন্ন হয় এবং সেই  
তার অপর তারের সহিত সংযুক্ত করা যায় তা-  
হাতে যে তার সংযুক্ত হইল তাহাতে বিদ্যুতের  
পূর্বমত গতি না হইয়া যে তারের সহিত  
মিলিত হইল সেই তারে যেক্ষপ বিদ্যুতের গতি  
সেইরূপ তাহাতেও গতি হইবে ।

১১৪। অপরাপর কৌশলে ও শিল্পনৈপুণ্যে  
যন্ত্রপরিচালকেরা যেক্ষপ ও নিয়মে যন্ত্র চালাইয়া  
থাকেন তাহাও লিখিতেছি । যদিও যন্ত্র চালা-  
নের অসম্ভব উপায় আছে তত্তাবৎ লিখনের

প্রয়োজন নাই, তবে যাহা মুখ্য কম্প তাহা প্রতি-  
কৃতির সহিত প্রকাশ করিতেছি।

• ১১৫। প্রতিকৃতির মধ্যস্থে যে মণ্ডলাকার দৃষ্টি  
করিতেছ, তাহা প্রায় হস্তিদন্তের বা কাষ্ঠের অথ-  
বা অপর কোন প্রকার বিদ্যুৎ গতিবান্ধক বস্তুতে  
নির্মিত হইয়া থাকে। এই চক্রাকারের বেড়ে  
চ, ছ, জ, ঝ, ঞ, ট, ঠ, নামক ধাতু খণ্ড  
সংযুক্ত থাকে, এই ধাতু খণ্ড সকল ইষদ্রুপের  
(কীলকের) দ্বারা চক্রে বদ্ধ এবং সেই কীলকে  
বান্ধা বহুতার সংযুক্ত থাকে।

১১৬। ঐ চক্রের মধ্যে ঘড়ির কাঁটার মত  
দুইটা ক, ক, নামক হাতল আছে। যেমত  
ঘড়ির মিনিটের কাঁটা ও ঘণ্টার কাঁটা এককীলকে  
বদ্ধ হইয়া স্বতন্ত্র চলিয়া থাকে সেইরূপ ঐ  
হাতলও ঘুরাইলে স্বয়ং চলে। ঐ ধাতু নির্মিত  
তারের শেষভাগ ঐ চক্রে লগ্ন থাকে। চক্রের  
নিম্নভাগে গ, নামক দ্বিতীয় হাতল আছে এই  
হাতল ঘ, চিহ্নিত আলের উপর থাকিয়া উ, ও  
ত, পর্য্যন্ত ঘুরিয়া আইসে।

১১৭। ইহাতে পাঠকবর্গ অনায়াসে বুঝি-

## ১২৬ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ।

বেন যে ক, ক, হাতলদ্বয় যুরিয়া চ, ছ, জ, ঝ, ঞ, ট, ঠ নামক ধাতু পাত্রে উপর আসিতে পারে এবং গ, নামক হাতল ট, ঠ তে সংমিলিত হইয়া ঘ, উপর আইসে।

১১৮। ঐ যন্ত্রের অপরাপর অঙ্গ প্রত্যঙ্গের বিষয় লিখি যথা —

১। চিত্রেতে 'ট,' যুক্ত যে তার তাহা ঐ যন্ত্রের বিদ্যুতীয় সমাকরের স্থান।

২। ঠ, যুক্ত তার ঐ ঐ বিষমাকর।

৩। ঘ, তারের দ্বারা পৃথিবী সংস্পর্শ হইয়াছে।

৪। জ, দ্বারা উপরের বার্তাবহ তার মিলিত।

৫। ঝ, ঐ নিম্নের ঐ ঐ

৬। চ, ঐ উপরের তারের ঘণ্টাবদ্ধ

৭। ছ, ঐ নিম্নের ঐ ঐ

৮। ম, টেলিগ্রাফ।

১১৯। উপরের তার ও নিম্নের তার কি তাহা অনেকের বোধগম্য কি নহে, এতদ্ব্যতীত তাহাও লিখিতেছি।

১২০। যে তারের সহিত অন্তিম আড্ডার

সংযোগ থাকে সেই তারকে উপরের তার বলে ।

১২১ । যে তারের সহিত মধ্যবর্ত্তি আড্ডায় যোগ থাকে তাহাকে নীচের তার বলে ।

[হাওড়াহইতে পাণ্ডুয়াপর্য্যন্ত বিদ্যুতীয় বার্তা-বহ তার বিস্তার থাকিলে যে তারের দ্বারা শ্রীরামপুরের বা ছগলির ফেসন হাওড়ার অন্তিম আড্ডারে সহিত সংযুক্ত থাকিবেক সেই তার সেই ফেসনের উপরের বা জ, তার এবং যে তারে শ্রীরামপুরের বা ছগলির ফেসন পাণ্ডুয়ার ফেসনের সহিত মিলিত থাকিবেক সেই তার ঐ ফেসনের নিম্নের বা ঝ, তার ।]

এক ফেসনহইতে অন্য ফেসনে যেকোন বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে তাহা লিখিতেছি ।

১২২। প্রথমতঃ সন্ধেত প্রেরণ, দ্বিতীয়তঃ গ্রহণ ।

১২৩। সম্বাদ পাঠাইতে হইলে আপনার যন্ত্র-হইতে বিদ্যুৎ সঞ্চালন করিতে হয় ।

১২৪। সম্বাদ পাইতে হইলে, উপরের জ, বা নীচের ঝ, তার দিয়া প্রবাহাত্মক সন্ধেত বুঝাইয়া থাকে ।

যে রূপে উপরের তার দিয়া বিদ্যুতীয় প্রবাহ প্রেরণ করা যায় :—

১২৫। গ, চিহ্নিত হাতল একবার ঘুরাইয়া ঠ, উপর আর একবার ট, উপর লইয়া যাইতে হইবেক, এবং ক, চিহ্নিত হাতল জ, উপর লইয়া যাইতে হইবেক, তাহাতে গ, হাতলের দ্বারা ট, বিষমাকর পৃথিবীর সহিত মিলিত হইবে এবং ট, সমাকর ক, ক, হাতলের দ্বারা জ, যোগে তারের সহিত সংযুক্ত হইবে এই সংযোগে ট, হইতে ক, ক, সহকারে উপরের তারে বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে ।

যে রূপে নীচের তার দিয়া বিদ্যুৎ সঞ্চালিত হয় :—

১২৬। ক, ক, এবং গ, কাঁটাকে পূর্বাবস্থায় আনিয়া পরে ক, কাঁটাকে বা, উপর আনিতে হইবেক তাহাতেই নীচের তার দিয়া বিদ্যুতের গতি হইয়া থাকে ।

এক অন্তিম আডডাইতে অন্য অন্তিম আডডায় যে রূপে বিদ্যুৎ পরিচালিত হইয়া থাকে :—

১২৭। ক, হাতলকে জ, উপর এবং গ, হাতলকে ঠ, উপর লইয়া যাইতে হইবেক

এবং ঐ চক্রের পশ্চাৎভাগে যে অপর হাতল আছে তাহার একটা হাতল ট, উপর আর একটা হাতল বা, উপর লওয়া হইয়া গ, হাতলকে ট, ঠ, উপর লইতে হইবেক এইরূপ হাতল ঘুরাইলে এক অন্তিম আডতাহইতে অন্য অন্তিম আডডায় বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি হইবে।

বিদ্যুতের যেন্দ্রাভাবিক গতি হয় তাহার বিপরীতদিগে গতি এইরূপে হইয়া থাকে।

১২৮। উপরের তার দিয়া বিদ্যুতের গতি করাইতে হইলে ক, হাতলকে জ, উপর এবং অপর ক, হাতলকে ট, উপর ও গ, হাতলকে ট, উপর লইতে হইবেক। কিন্তু ক, হাতলকে ট, উপর এবং গ কে ট, উপর লওয়া হইলে বিদ্যুতের বিপরীত গতি হইবে অর্থাৎ ক, গ, হাতলকে ট, ঠ, মধ্য যে ব্যবধান আছে তন্মধ্যে ঘুরাইলে বিদ্যুতের বিপরীতদিগে গতি হইবে।

যেক্রমে বিদ্যুৎ প্রবাহের গতি রোধ অথবা ক্রমশঃ সঞ্চালন হইয়া থাকে।

১২৯। চ, ছ, জ, বা, ঐ, ট, ঠ, নামক



## ১৩০. ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ।

ধাতু খণ্ডের উপর হাতলের উপযুক্ত পরিধার  
অন্যথা করিলে অর্থাৎ হাতলকে স্বতন্ত্র করি-  
লে বিদ্যুতীয় প্রবাহের গতি স্থকিত হইবে আবার  
যখন চ, ছ, ইত্যাদি ধাতুখণ্ডের উপর ঐ হাতল  
লইয়া যাওয়া হইবে তখন আবার বিদ্যুতের গতি  
হইবে।

১৩০। যে পাত্রেব উপর এই চক্র থাকে সেই  
পাত্রেব মধ্যে পূর্ব কথিত প্রকার কাঁটা তারে  
সমাবদ্ধ হইয়া থাকে জানিবেন।

প্রাপ্ত পদ্ধতির দ্বারা যেকোন বিদ্যুৎ  
উৎপাদক যন্ত্র ও তদঙ্গ সংগঠিত হয় তাহা এক  
প্রকার ব্যাখ্যা করিলাম, এক্ষণে বিদ্যুৎ আগম  
নিগমে যন্ত্রের দ্বারা যেকোন কৃতকার্য হইতে হয়  
তাহা প্রকাশ করিতে প্রবৃত্ত হইলাম।

১৩১। যৎকালে আডভান্স যন্ত্র পরিচালক  
বিদ্যুৎ পরিচালনার্থ নিযুক্ত না থাকেন তখন তাঁ-  
হাকে অপর আডভান্স হইতে আগন্তুক সংবাদের  
প্রতীক্ষায় থাকিতে হয়। বিশেষতঃ অপরাপর  
আডভান্স হইতে সংস্কৃত আসিবার পূর্বে সতর্কার্থ  
ঘণ্টাও বাজিয়া থাকে।

১৩২। ঘণ্টা কিরূপে বাজে এবং যন্ত্র পরিচালকেরা বা কিরূপে তদ্ব্যনিত শুনিতে পান তাহাও লিখিতেছি।

## যেকপে ঘণ্টার ধ্বনি হইয়া থাকে তদ্বিবরণ।

RINGING THE ALARM.

১৩৩। চতুর্থাধ্যায়ে প্রকাশ করিয়াছি যে চক্রের চ, ছ, চিহ্নিত ধাতুখণ্ডের যোগে যে তার থাকে সেই তারের দ্বারা ঘণ্টাও বদ্ধ থাকে।

১৩৪। যেহেতু চ, ছ, ধাতুখণ্ড তারের দ্বারা সম্বদ্ধ, একারণ বাঁমের ক, হাতলকে চ, ধাতুখণ্ডের উপর এবং ডানহিনের ক, হাতলকে ছ, উপর আনিতে হইবেক।

১৩৫। যে চক্রাকারে ঐ চ, ছ, জ, ইত্যাদি ধাতুখণ্ড কীলকের দ্বারা আবদ্ধ আছে তচ্চক্রের পশ্চাৎভাগে দুইটা হাতল থাকে সেই হাতলের একটা হাতলকে ছ, উপর আর একটা হাতলকে ক, উপর আনিতে হইবে।

## ১৩২. ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ।

১৩৬। কথিত প্রকারে হাতল আনা হইলে জ, তার দিয়া বিদ্যুতের আগমন হওত ক, ক, হাতল দিয়া চ, স্থানে গমনপূর্ব্বক তথাহইতে ক, স্থানে আসিয়া নিম্ন তার ব্যাপিয়া বিদ্যুতের গতি হয়।

১৩৭। ক, তার দিয়া বিদ্যুতের আগমন হইলে ঐ বিদ্যুৎ উক্ত পরিচ্ছেদের লিখন মতে জ,তারে প্রবিষ্ট হইবে।

১৩৮। যেহেতুক চ, ছ, দ্বারা ঘণ্টাবদ্ধ থাকে একারণ জ, নামক উপরের তার দিয়া এবং ক, নামক নিম্নের তার হইয়া বিদ্যুতের গতি হওত ঘণ্টা বাজিয়া উঠে।

১৩৯। পরস্পর আড্ডার যন্ত্র এমত সুন্দর বস্হায় স্থাপিত আছে যে এক আড্ডায় ঘণ্টা বাজিলে সমস্ত আড্ডায় ঘণ্টা বাজিয়া উঠে। এই ঘণ্টা বাজার দ্বারা যন্ত্র পরিচালকেরা জানিতে পারেন যে কোন্ আড্ডাহইতে সংবাদ আসিতেছে, সুতরাং সতর্ক হইয়েন।

এইরূপে সমস্ত<sup>৪</sup> আড্ডার ঘণ্টা বাজিলে যন্ত্র

পরিচালকেরা কোন্ আড্ডার সংবাদ কোন্ আড্ডায় যাইবে তাহা বুঝিতে পারেন ।

১৪০ । ইহা জানিবার কারণ, যন্ত্রপরিচালকগণ ক, হাতল চ, উপরহইতে এও, স্থানে আনিয়া ঐ চক্রের পশ্চাতে যে ম, চিহ্নিত স্থান তথা হইতে যে তার এও, যুক্ত আছে, তাহা বা, ধাতুতে মিলিত করিয়া থাকেন । • •

১৪১ । এইরূপ হাতল পরিবর্তনে বিদ্যুতীয় প্রবাহ জ, হইতে এও, স্থানে এবং এও, স্থান হইতে বা, স্থানে গমন করে, এবং তথাহইতে নিম্নের তারে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হয় ।

তদ্বারা যন্ত্রপরিচালকেরা জানিতে পারেন যে অমুক আড্ডাহইতে অমুক আড্ডায় বা তাঁহার নিজ আড্ডায় সংবাদ আসিতেছে ।

১৪২ । যখন যন্ত্র পরিচালকেরা যন্ত্রের দ্বারা বিবেচনা করিয়া থাকেন যে তাঁহার আড্ডায় সমাচার আসিবে না, তখন তিনি ক, ক, হাতলদ্বয় জ, উপর এবং অন্য হাতল বা, উপর ঘুরাইয়া লন, তাহাতে উপর্য্যখো বার্তাবাহী তার দিয়া অন্যাস্থানে বিদ্যুৎ বিনা প্রতিবন্ধকতায় নিগাত স্থানে

গমন করিয়া থাকে, প্রত্যুত একপ না করিলে আগত বিদ্যুতের তেজের লাঘব হয় ।


১৪৩। যে আড্ডায় ঐ বার্তা আসিবে তথাকার যন্ত্রপরিচালক 'ক', হাতলকে জ, উপর এবং অপর অন্য 'ক', হাতলকে এও, উপর আনিয়া থাকেন, অপিচ ঐ চক্রের পশ্চাতে যে অপর দুইটা হাতল থাকে, সেই হাতলের য, চিহ্নিত স্থল-হইতে যে তার নিম্নগামী হইয়াছে, তাহা তাহাতে বন্ধ করিতে হইবে । পরে বিদ্যুৎ ক, হইয়া জ, স্থানে গমনপূর্ব্বক ম, টেলিগ্রাফে প্রবিষ্ট হয় এবং তদ্বারা পূর্ব্ব কথিত কাঁটার বক্রগতিতে সঙ্কেত প্রকাশ হইয়া থাকে ।

১৪৪। এই বিষয়ে বাহা লিখিত হইল তাহাতেই পাঠক নিকরের বিশেষ সংস্কার হইয়া থাকিবে এমত প্রত্যাশা করিয়া তদ্বিষয়ে আর কিছু লিখিলাম না । এক্ষণে অস্মদ্রেশে যে এক কাঁটার যন্ত্র ব্যবহার আছে, তাহার বিবরণ লিখিতে প্রবৃত্ত হইলাম ।

## পঞ্চম অধ্যায় ।

## এক কাঁটার তড়িৎ যন্ত্র ।

THE SINGLE NEEDLE INSTRUMENT.

 [আপেনডিক্সের একাদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ ।]

এক কাঁটার তড়িৎ যন্ত্র কিরূপ তাহা একাদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করিলে পরিজ্ঞান হইবে ।

১৪৫ । ধর্ম ঘড়ির কাঠাধার যেকূপ, তদ্রূপ কাঠাধারে ঐ যন্ত্রের মধ্যস্থলে চুম্বকধর্মী কাঁটা ও তার মণ্ডলাকার হইয়া থাকে এবং তন্মধ্যে অতি সূক্ষ্ম তাল, সেই তালের উপর উক্ত চুম্বকধর্মী কাঁটা বদ্ধ থাকে, সেই কাঁটা সংযুক্ত হাতল এবং ভিতরের চক্রের বেড়া বা তুখণ্ডে সম্বদ্ধ থাকে, ইহার বিশেষ তত্ত্ব ১১৫। ১১৬। পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি ।

১৪৬। ঐ যন্ত্রের উপরিস্থ আবরকের (ডাইল যেমত প্রতিকৃতিতে দৃষ্টি হইতেছে) মধ্য স্থানে

যড়ির কাঁটার মত কাঁটা চতুর্দিকে ঘুরিতে পারে, এমনত ভাবে সংযুক্ত থাকে এবং ঐ কাঁটা বামে বা দক্ষিণে অধিক না যাইতে পারে তদর্থ ঐ ডাইলের উপর ছুইটা ছোট ইস্তিদন্তের গুলি বাঁকা শলাকীর উপর বসান থাকে ।

১৪৭। হাতলের দ্বারা বিদ্যুতীয় যন্ত্রে বিদ্যুতের গতি নিবন্ধার্থে তাহাও একটা আলের উপর ঘুরিতে পারে এমনতাবস্থায় ঐ ডাইলের ভিতর বদ্ধ থাকে ।

১৪৮। ঐ ডাইলের উপরিভাগে যেমত প্রতি-  
কৃতিতে দৃষ্টি হইতেছে (A অবধি Z পর্য্যন্ত)  
অক্ষর এবং ১ অবধি ১০ পর্য্যন্ত অঙ্ক চিত্রিত  
থাকে এবং ঐ প্রত্যেক অক্ষরের নিম্নভাগে এক-  
টা বিশেষ চিহ্নও থাকে । কাঁটার গতিতে ঐ  
অক্ষর ও অক্ষরের তৎ চিহ্নের দ্বারা উদ্‌বোধ  
হইয়া থাকে ।

১৪৯। প্রথমে যে মণ্ডলাকার তারের কথা  
লিখিয়াছি তাহা প্রাপ্ত কাষ্ঠাধারের পশ্চাতে  
বিদ্যুৎধর্মী কাঁটা বেড়িয়া আলে সম্বদ্ধ থাকে  
সই আল ঐ কাষ্ঠাধারে—এই ভাবে বদ্ধ এবং ঐ

আলের প্রান্তে অথচ ডাইলের বাহিরে হাতল যুক্ত থাকে, সেই হাতলের দ্বারা কাঁটা বামদিগে সঞ্চালিত হয় ।

১৫০ । এই যন্ত্রে পূর্বকথিত প্রকার ঘণ্টা বন্ধ থাকে, এবং ঘণ্টা কিরূপে বাজে তাহা ১৩২ প্রভৃতি পরিচ্ছেদে প্রকাশ করিয়াছি ।

১৫১ । মণ্ডলাকার তার সংযুক্ত হাতলের দ্বারা যন্ত্রস্থ বিদ্যুতের গতির নিয়মাবধারণ হয়— হাতল ঠিক খাড়া থাকিলে বিদ্যুতের গতি হইবে না—হাতলের উপরিভাগ ডাইনদিগে বা বামদিগে বক্র করিলে বিদ্যুৎ উৎপাদক যন্ত্রের সহিত তারের মিলন হইয়া বিদ্যুতের প্রবাহ হইবে ।

[এক আডডাইতে অন্য আডডায় কিরূপে যন্ত্রপরিচালকেরা বিদ্যুতের প্রবাহের গতি করাইয়া সন্ধেত্বের দ্বারা তৎসংবাদ প্রাপ্ত হইয়া থাকেন তাহার প্রতিকৃতি সহ প্রকাশ করিতেছি ।]  
[আপেণ্ডিক্সের দ্বাদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ ।]

১৫২ । এই চিত্রের যে স্থানে ক, ক, চিহ্ন আছে তাহা দুই স্থানের দুই আডডা জ্ঞান করিতে হইবে যথা—বামদিগের ক, যেন শ্রীরাম-



পুরের আডডা এবং দক্ষিণদিগের ক, যেন চন্দননগরের আডডা। থ, থ, চিহ্নযুক্ত যে দুই চক্র দেখিতেছ, তাহা ঐ আডডার দুই বিদ্যুতীয় দর্শক যন্ত্র জ্ঞান করহ। গ, গ, চিহ্নযুক্ত চিত্র বাহা দেখিতেছ তাহা ঐ আডডার দুই বিদ্যুৎ যন্ত্রের মধ্যস্থিত মণ্ডলাকার সংযুক্ত দুই হাতল জানিবা। ঘ, ঘ, চিহ্নিত যে চিত্র নিম্নভাগে দেখিতেছ, তাহা ঐ দুই আডডার দুই বিদ্যুৎ-পাদক পাত্র। এবং জ, চিহ্নিত যে কাল রেখা দেখিতেছ তাহা উভয় আডডার তার জানিবা।

১৫৩। চন্দননগরহইতে শ্রীরামপুরে বিদ্যুৎ সহযোগে বার্তা পাঠাইতে হইলে উক্ত গ, হাতল যে ভাবে চিত্রিত দেখিতেছ, যদি সেই ভাবে রাখ, তবে তাহাতে ঘ, পাত্রহইতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ জ, তারে প্রবেশ হইবে না, এবং ঝ, চিহ্নিত যন্ত্রস্থ কাঁটা যে ভাবে চিত্রিত আছে তদ্বাবে থাকিবে অর্থাৎ কোন দিগে হেলিবে না।

১৫৪। যদি গ, হাতলের উপরিভাগ ১, নিকট ঘুরাইয়া লওয়া যায় তাহাতে জ, নামক তার দিয়া বিদ্যুৎ চন্দননগরের আডডাহইতে

শ্রীরামপুরে আসিয়া তথাকার যন্ত্রের বা, কঁাটাকে ছ, নিকট (ডাহিনদিগে) লইয়া যাইবে, এমত সময়ে যদি গাঁ কে, যেকপ চিত্রিত আছে তদ্রূপ কবা যায়, তাহাতে বিদ্যাত্তের গতি স্থকিত হইয়া বা, কঁাটা খ, নিকট আসিবে। গাঁ, হাতলকে ২, নিকট লইয়া গেলে য, পাত্রহইতে বিদ্যাত্ত, তার দিয়া শ্রীরামপুরের যন্ত্রে আগমনপূর্বক তত্রস্থ যন্ত্রের বা, কঁাটাকে ট, নিকট (বামদিগে) লইয়া যাইবে।

১৫৫। বিবেচনা করি, পাঠকবর্গ ইহাতে স্পষ্ট বুঝিয়া থাকিবেন যে গাঁ, হাতলের উপরি-ভাগকে বাম বা দক্ষিণদিগে লইয়া গেলে বা, কঁাটা বামে বা দক্ষিণে গতি করিবে এবং ঐ হাতল সোজাসুজি রাখিলে কঁাটাও সোজাসুজি থাকিবে।

১৫৬। যেকপ হাতলের গতিতে ঐ বা, কঁাটা গতি করিয়া থাকে তদ্রূপে সেই দিগে ট, নামক ঐ যন্ত্রের দর্শক কঁাটারও গতি হইয়া থাকে।

১৫৭। ঐ দর্শক কঁাটা যন্ত্রের উপর

‘আগত হইলে যন্ত্র পরিচালকদিগের তদনুরূপ উদ্‌বোধ হইয়া থাকে ।

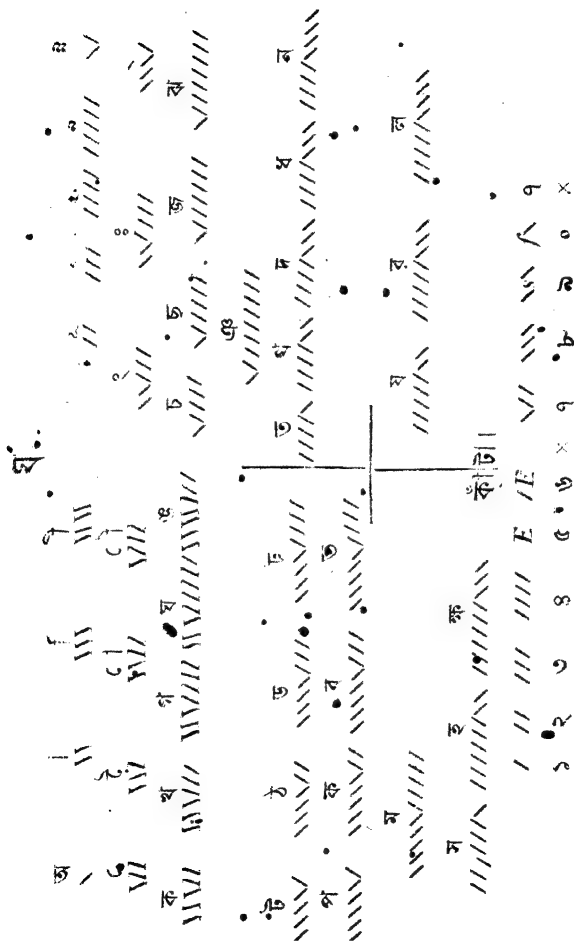
১৫৮ । কথিত কাঁটার বাম বা দক্ষিণদিকে গতি হইলে ক্রমে প্রত্যেক অক্ষর বোধ হইয়া থাকে । ঐ কাঁটা এক বার উপরে যাইয়া, কিঞ্চিৎকাল নাড়িয়া আবার গতি করিয়া থাকে । ইহার বিস্তার আমরা পূর্ব্বই লিখিয়াছি, তথাপি আরো স্পষ্ট বোধার্থ পুনরুক্তি করিলাম তজ্জনা, যে ক্রটি হইবে তাহা যেন পাঠকবর্গ ক্ষমা করেন ।

১৫৯ । যে আবরকের উপর কাঁটার গতি হয় তদুপরি (যেমত একাদশ প্রতিকৃতির উপরি-ভাগে চিত্রিত আছে) এইরূপ অক্ষর ও অঙ্ক চিত্রিত থাকে । যথা :--গ



১৬০। যেহেতু যন্ত্রপরিচালকদিগের স্বস্বাভি-  
 প্রেতমত সঙ্কেতাবধারণ হইয়া থাকে, একারণ  
 পাঠকবর্গের এমত বিবেচনা করা উচিত নহে  
 যে বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা ইংরাজি এ. বি.  
 সি, (A B C) অক্ষর মাত্র উদ্‌বোধ হইয়া থাকে  
 এবং সকল যন্ত্রপরিচালক যে একইরূপ সঙ্কেত  
 ব্যবহার করিয়া থাকেন তাহাও নহে। দেশ-  
 বিশেষে এবং যন্ত্রপরিচালকদিগের ইচ্ছা বিশেষে  
 সঙ্কেতের নিয়ম বিশেষ হইয়া থাকে, এতাবত  
 সঙ্কেত ঐচ্ছিক জানিবেন।

১৬১। এক্ষণে অস্মদাদির অনেক পাঠক  
 যাহারা ইংরাজি ভাষাস্ত্র নহেন তাহারা ইংরাজি  
 অক্ষরের দ্বারা যে সঙ্কেত প্রকাশ হইয়া থাকে  
 তাহা কোনক্রমে বুঝিতে পারিবেন না, একারণ  
 আমরা বাঙ্গালা ভাষায় ঐই সঙ্কেত যেক্রমে  
 প্রকাশ হইতে পারে তাহার এইরূপ কল্পনা  
 করণক নিখিতেছি। যথা :— য



১৬২। দুইবার কাঁটা বামে গেলে ইংরাজি ভাষার A অক্ষর যেকপ বুঝাইয়া থাকে এবং যেকপ কাঁটা ১ বার ডাহিনে গেলে এম M অক্ষর বুঝায় । ইত্যাদি সঙ্কেত যদ্রূপ কম্পিত তদ্রূপ অ, অবধি ক্ষ, পর্য্যন্ত পঞ্চাশৎ বর্ণ যে কোন প্রকার কম্পনায় হউক প্রকাশ পাইতে পারে ।

১৬৩। অধুনা যন্ত্রপরিচালকেরা যেকপ শিক্ষিত হইয়া যন্ত্রের কাঁটা বামে গেলে A, অক্ষর বুঝিয়া থাকেন সেইরূপ তাঁহাদিগকে আদেশ করিলে তাঁহারা কাঁটা একবার বামে গেলে অ, দুইবার বামে আ, তিনবার বামে ই, চারি বারে ঐ, একবার ডাহিনায় উ, দুইবার ডাহিনায় উ, তিনবার ডাহিনায় ঋ, চারিবার ডাহিনায় ঋ, পাঁচবার ডাহিনায় ৯ একবার বামে একবার ডাহিনায় ৯, একবার বামে দুইবার ডাহিনায় এ, দুইবার বামে একবার ডাহিনায় ঐ, দুইবার বামে দুইবার ডাহিনায় ও, একবার বামে তিনবার ডাহিনায় ঔ, দুইবার বামে তিনবার ডাহিনায় ৭ দুইবার বামে চারিবার ডাহিনায় ৮, তিনবার বামে একবার ডাহিনায় (হসন্ত) বুঝিতে-

পারেন । তিনবার বামে দুইবার ডাহিনায় ক, তিনবার বামে তিনবার ডাহিনায় খ, তিনবার বামে চারিবার ডাহিনায় গ, তিনবার বামে পাঁচবার ডাহিনায় ঘ, তিনবার বামে ছয়বার ডাহিনায় ঙ, একবার বামে চারিবার ডাহিনায় চ, একবার বামে পাঁচবার ডাহিনায় ছ, একবার বামে ছয়বার ডাহিনায় জ, একবার বামে সাতবার ডাহিনায় ঝ, একবার বামে আটবার ডাহিনায় ঞ, চারিবার বামে একবার ডাহিনায় ট, চারিবার বামে দুইবার ডাহিনায় ঠ, চারিবার বামে তিনবার ডাহিনায় ড, চারিবার বামে চারিবার ডাহিনায় ঢ, চারিবার বামে পাঁচবার ডাহিনায় ণ, চারিবার ডাহিনায় একবার বামে ত, চারিবার ডাহিনায় দুইবার বামে থ, চারিবার ডাহিনায় তিনবার বামে দ, চারিবার ডাহিনায় চারিবার বামে ধ, চারিবার ডাহিনায় পাঁচবার বামে ন, পাঁচবার বামে একবার ডাহিনায় প, পাঁচবার বামে দুইবার ডাহিনায় ফ, পাঁচবার বামে তিনবার ডাহিনায় ব, পাঁচবার বামে চারিবার ডাহিনায় ভ, পাঁচবার



বামে পাঁচবার ডাহিনায় ম, পাঁচবার ডাহিনায়  
 দুইবার বামে য়, পাঁচবার ডাহিনায় তিনবার  
 বামে র, পাঁচবার ডাহিনায় চারিবার বামে ল,  
 ছয়বার বামে একবার ডাহিনায় স, ছয়বার  
 বামে দুইবার ডাহিনায় হ, ছয়বার বামে তিন-  
 বার ডাহিনায় কাঁটার বক্রগতি হইলে ক্ষ,  
 বুঝিবেন ।

[এতাবত ইংরাজি অক্ষরে যেক্রপ সম্বাদ আ-  
 সিয়া থাকে তক্রপ বাঙ্গলা কি পারস্যপ্রভৃতি  
 ভাষায় সম্বাদ আসিতে পারে ।]

১৬৪ । বাঙ্গলা ভাষায় এক্রুপে সংবাদ দিতে  
 হইলে প্রাপ্ত য, চিহ্নিত কোষ্ঠের কম্পিত সঙ্কে-  
 তের দ্বারা সঙ্কলন হইতে পারে অর্থাৎ চন্দননগর-  
 হইতে কোন সংবাদদাতা বিদ্যুতীয় টালিগ্রাফের  
 দ্বারা যদি শ্রীরামপুরের স্টেশনে এই সংবাদ দিতে  
 চাহেন যে “সান্তাল আসিয়াছে” তাহাতে  
 চন্দননগরস্থ যন্ত্রপরিচালককে পূর্ব কথিত দ্বাদ-  
 শাকৃতির য, চিহ্নিত বিদ্যুৎপাদক যন্ত্রহইতে  
 বার্তাবহতারে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট করণার্থ গ, চিহ্নিত  
 হাতলের উপরিভাগ যাহা খিলে বন্ধ তাহা ছয়-

বার বামদিগে এবং একবার ডাহিনদিগে নাড়িতে  
 হইবে তদ্বারা শ্রীরামপুরের যন্ত্রপরিচালক স,  
 অক্ষর বোধ করিয়া তদ্ব্যবসায় সুটে বা কা-  
 গজে ৷৷৷৷/ লিখিবেন, পরে চন্দননগরের যন্ত্র-  
 পরিচালক ঐ হাতল দুইবার বামদিগে নাড়িলে  
 শ্রীরামপুরের যন্ত্রপরিচালক আকার বুঝিয়া  
 সুটে ৷ একপ লিখিবেন, পরে চন্দননগরস্থ যন্ত্র-  
 পরিচালক ঐ হাতল চারিবার ডাহিনায় চারি-  
 বার বামে ঘুরাইলে শ্রীরামপুরের সম্বাদগ্রহী-  
 তার ন, বোধ হইয়া তদনুসারে সুটে চিহ্ন করি-  
 বেন, পরে চন্দননগরের যন্ত্রপরিচালক ঐ হাতল  
 চারিবার বামে একবার ডাহিনায় ঘুরাইলে সম্বাদ  
 গ্রহীতার হস্ত বোধ হইবে পরে সম্বাদদাতা ঐ  
 হাতল চারিবার ডাহিনায় বক্র করিবেন তাহাতে  
 সম্বাদগ্রহীতার ত, বোধ হইবে, তদন্তে সম্বাদ-  
 দাতা ঐ হাতল একপ দুইবার বামে ঘুরাইলে সম্বাদ  
 গ্রহীতার আকার বোধ হইবে, পরে সম্বাদদাতা ঐ  
 হাতল পাঁচবার ডাহিনায় চারিবার বামে গতি  
 করাইবেন, তাহাতে ল, বোধ হইবে এবং ঐ  
 হাতল একবার বামে ঘুরাইলে অ, এবং দুইবার

বামে ঘুরাইলে আ, ছয়বার বামদিগে একবার ডাহিনদিগে ঘুরাইলে স, তিনবার বামদিগে ই, একবার বামদিগে অ, দুইবার বামদিগে আ, একবার বামদিগে দুইবার ডাহিনদিগে এ, একবার বামদিগে পাঁচবার ডাহিনদিগে হাতল ঘুরাইলে শ্রীরামপুরের যন্ত্রপরিচালক ছ, বুঝিবেন । সুতরাং এইরূপে “সান্তাল আসিয়াছে” যে সংবাদ তাহা অতি স্বল্পক্ষণের মধ্যে শ্রীরামপুরে আগত হইবে ।

১৬৫। যেকোন সঙ্কেত প্রকাশের বিষয় লেখা গেল তাহাতে অনেকে এমত অনুভব করিলেও করিতে পারেন যে একটি অক্ষর জানাইতে এবং তাহা সঙ্কলন করিতে অধিক কাল ব্যাজ হইতে পারে কিন্তু যন্ত্রপরিচালকগণ এক পলের মধ্যে তদ্রূপ বিংশতি শব্দ পরিচালন এবং সঙ্কলন করিতে পারেন ।

১৬৬। অ, অবধি ক্ষ, পর্য্যন্ত বর্ণমালা যন্ত্রের আবরকের উপর চিত্রিত করিলেও করা যায় এবং চিত্রাঙ্করের উপর কাঁটার গতি হইলে সংবাদ বোধ হইতে পারে ।

১৬৭। সংবাদ গ্রহীতার সঙ্কেত স্মরণ রাখিবার কারণ তল্লিকটে সুট ও পেনসিল বা কাগজ ও পেনসিল থাকে। যে দিগে যন্ত্রের কাঁটার গতি হয় তিনি তথাকার স্থাপিত রীতানুসারে সংবাদ গ্রহণ ও প্রেরণ করিয়া থাকেন।



### ষষ্ঠ অধ্যায়।

#### দুই কাঁটায়ুক্ত তড়িৎ যন্ত্র।

৫৬ [কিরূপ তাহা আপোনভিক্তের ত্রয়োদশ প্রতিকৃতি দৃষ্টি করহ।],

১৬৮। এক কাঁটার যন্ত্র যেকপ দুই কাঁটার যন্ত্রও সেইরূপ, তবে বিশেষের মধ্যে এই, যে এক কাঁটার যন্ত্রে একটি কাঁটা সম্বন্ধ থাকে এবং তাহাতে কেবল এক কাঁটার বামাবর্ত বা দক্ষিণাবর্ত গতি হইয়া থাকে। দুই কাঁটার যন্ত্রে দুই কাঁটা থাকে এবং তন্ময়ের প্রয়োজন মত বামদিগে বা দক্ষিণদিগে গতি হইয়া থাকে।

১৬৯। দুই কাঁটার যন্ত্রের ক, খ, তৎযন্ত্রে এইরূপ সংযুক্ত যে তাহা ঘুরাইলে ঐ যন্ত্রস্থ দুইটি কাঁটা একবারে ঘুরিয়া থাকে ।

১৭০। দুই কাঁটার যন্ত্রের দ্বারা এই বিশেষ উপকার দর্শে । এক কাঁটা সঞ্চালনে কেবল এককালে দুই সন্ধেত প্রকাশ পাইয়া থাকে । দুই কাঁটার সঞ্চালনে এককালে আট সন্ধেত প্রকাশ পায়।

যদি বল যে দুই কাঁটায় কিরূপে এককালে আট সন্ধেত প্রকাশ পাইয়া থাকে ?

১৭১। তদুত্তর এই যে, যেমত এক কাঁটার দ্বারা এক সময়ে দুই সন্ধেত প্রকাশ হয় সেইরূপ দুই কাঁটার দ্বারা দুই দ্বিগুণে চারিবার সন্ধেত এবং ঐ কাঁটাদ্বয় বক্র হইয়া মিলিত হইলে একবারে চারি সন্ধেত প্রকাশ পায়। এতাবত এককালে দুই কাঁটায় আট সন্ধেত প্রকাশ পাইয়া থাকে।

১৭২। ত্রয়োদশ প্রতিকৃতির উপরিভাগে নহোবত যেকপ তন্নত যে চিত্রিত স্থান আছে, তাহাতে ঘণ্টা স্থাপিত থাকে। ঐ চিত্রের ধ, চি-

স্থিত চিত্রিত স্থানেও আর একটা হাতল থাকে, তাহা নাড়িলে ঐ স্থান দিয়া বিদ্যুৎ প্রবাহের গতি হইয়া ঐ ঘণ্টা বাজে।

১৭৩। ক, খ, চিহ্নিত দুই হাতল পূর্ব কথিতমত বিদ্যুৎপাদক যন্ত্রহইতে তাহা বিদ্যুৎ নীত করে এবং ঐ হাতল বামাবর্ত্ত করিলে কাঁটাও বামাবর্ত্ত হয়। দক্ষিণাবর্ত্ত করিলে কাঁটাও দক্ষিণাবর্ত্ত হয়। উদ্ধাগ্রস্থাবস্থায় থাকিলে কাঁটাও তদবস্থায় থাকে এবং তদবস্থায় বিদ্যুতের গতি হয় না।



## সপ্তম অধ্যায়।

### বিদ্যুতের দ্রুতগতির বিবরণ।

১৭৪। বহু লোকে আশ্চর্য্য জ্ঞান করিয়া থাকেন যে কিরূপে বস্বে বা আগরাহইতে কাষ্ঠা বা পল বিপলের মধ্যে বার্ত্তাবহ শলাকার দ্বারা কলিকাতায় সংবাদ আইসে। হইার কার্য্য-কারক ও ভাবই বা কি?

১৫৫। যাঁহারা একপ সংশয়াপন্ন তাঁহা-  
দিগের সংশয়চ্ছেদনার্থ লিখি, যে এক সেকে-  
ণ্ডের মধ্যে বিদ্যুতের পাঁচলক্ষ ছিয়ান্তর হাজার  
মাইল গতি হইয়া থাকে।

১৭৬। বিবেচনা করি কত পরিমিত সময়কে  
“সেকেণ্ড” (Second) বলিয়া থাকে তাহা  
অনেকে অবগত আছেন এবং অনেকে অবগত  
নাও থাকিতে পারেন, বিশেষতঃ যাঁহারা ইং-  
রাজি ভাষা জানেন না অথচ ঘড়িও ব্যবহার  
করেন না তাঁহারা সেকেণ্ড শব্দের অর্থ না  
জানিলেও না জানিতে পারেন এতাবত। সেকেণ্ড-  
প্রভৃতি সময়ের আর্য্য লিখিতেছি।

### উ

৬০ পার্ভার্ভে (Thirds) ১ সেকেণ্ড.. Second.

৬০ সেকেণ্ডে ..... ১ মিনিট .. Minute.

৬০ মিনিটে..... ১ ঘণ্টা ..... Hour.

২৪ ঘণ্টায় ..... ১ দিবারাত্র.. Day & Night.

## চ

---

৬০ প্রত্যানুপলে..	...	...	১ অনুপল
৬০, অনুপলে	..	...	১ বিপল
৬০ বিপলে	..	...	১ পল
৬০ পলে	..	...	১ দণ্ড
৬০ দণ্ডে	..	...	১ দিবারাত্র

---

## ছ

এতাবত।

---

আড়াই বিপলে ১ সেকণ্ড  
 আড়াই পলে ১ মিনিট  
 আড়াই দণ্ডে ১ ইংরাজ এক আউআর বা ঘণ্টা

---

[অগ্নিপুরাণে এই আউআর বা ঘণ্টানামক সময়  
 বেলা এবং হোরা সংজ্ঞিত হইয়াছেন। যথা  
 “ঘটিকে দ্বৈ মুহূর্তং স্যাত্তৈস্ত্রিংশত্যা দিবানিশং।  
 চতুর্বিংশতি বেলাতিরহোরাত্রং প্রচক্ষতে। সূ-  
 র্যোদয়ং সমারভ্য মুহূর্তানাং ক্রমাঃসদা। প্লশ্চি  
 মাদর্দ্ধরাত্রাভু হোরাণামিষ্যতে ক্রমঃ। অর্থাৎ  
 দুই ঘটিকায় এক মুহূর্ত হয়। ত্রিশ মুহূর্তে এক  
 দিবারাত্রি এবং চতুর্বিংশতি বেলায় ঐ রূপ



দিবারাত্র হইয়া থাকে । কিন্তু সূর্য্যোদয়অবধি মুহূর্ত্তের গণনা ও পরাক্ষ রাত্রঅবধি বেলা বা হোরার গণনা আরম্ভ হয় । এই হোরা শব্দের মূলহইতে নিঃসন্দেহ ইংরাজি ভাষায় (Hour) আউআর শব্দ উৎপন্ন হইয়াছে কেননা যেকপ ইংরাজি ২৪ ঘণ্টায় দিবারাত্রি হয় সেইরূপ ২৪ হোয়ায়ও দিবারাত্রি হয় ।

এবং জ্যোতিষে “হোরা রাশ্যক্ষলগ্নয়োঃ” অর্থাৎ দিবারাত্রিতে দ্বাদশ লগ্ন ভোগ হয় এই প্রযুক্ত দিবারাত্রি বারো দ্বিগুণে ২৪ চক্রিশ হোঁরায়া বিভক্ত হইয়াছে । এতদেণীয় খগোলবেত্তা-দিগের মতে সকল লগ্ন সমান পরিমাণ না হও-য়াতে হোরার সমতা নাই অতএব এদেশে দিবা-রাত্রি ২৪ ভাগে বিভক্ত না হইয়া ৬০ বাইট ভাগে বিভাগের রীতি হইয়াছে কিন্তু দিবারাত্রি ৬০ বা-ইট দণ্ডে বা ভাগে বিভাগের রীতিতেও আপা-ততঃ দোষ দৃষ্টি হইতেছে কেননা জ্যোতিষ মতে প্রান্তরত ও পশ্চান্নতরূপ গণনায় অর্থাৎ দুই প্রহর রাত্রিঅবধি দিবা দুইপ্রহরপর্য্যন্ত দিন সংখ্যা এবং উদয়অবধি উদয়পর্য্যন্ত দিবা গণনায়

দিবারাত্রি ঠিক ৬০ বাইট দণ্ড হইতে পারে না কারণ পৃথিবীর বেগুন ৩৬০ তিনশত বাইট, আকাশের ক্রান্তিনিষ্ঠ ৩৬০ তিনশত বাইট অংশ-পরিমাণ, এই প্রত্যেক অংশ সূর্য্যের উদয়অবধি পুনরুদয়পর্য্যন্ত ৬০ বাইট দণ্ডে বিভাগ করিলে এবং আকাশীয় ৩৬০ তিনশত বাইট অংশ সূর্য্য জ্যোতিষ মতে ৩৬৫ তিনশত পঁয়ষট্টি দিনে সম্বৎসরে যে গতি করেন তাহা ৬০ বাইট দিয়া পূরণ করত ৩৬০ তিনশত বাইট দিয়া হরণ করিলে ৬০। ৫০ বাইটদণ্ড পঞ্চাশ পল হয় সূতরাং দিবারাত্রি ৬০ বাইট অংশেই বিভক্ত সূক্ষ্ম নহে। কিন্তু এইরূপ বিভাগের যে বিশেষ তাৎপর্য্য আছে তাহা পুস্তকান্তরে প্রকাশ করিব।]

[ইহাতেই বিবেচনা করুন যে, এক সেকেণ্ড কত সূক্ষ্ম কাল। এই সূক্ষ্ম কালের মধ্যে বিচ্ছ্যতের পাঁচলক্ষ ছিয়াত্তর হাজার (৫,৭৬,০০০) মাইল গতি হইয়া থাকে।]

১৭৭। ইংরাজি ভূগোলবেত্তাদিগের মতে পৃথিবীর পরিধি নূন্যাদিক পঁচিশ (২৫,০০০) হাজার মাইল। পুরাণমতে পঞ্চাশকোটি যোজন (দুই-

কোটি ক্রোশ ।), কিন্তু পুরাণ বিশেষে ভূগোল  
খগোলপ্রভৃতি সমুদায় ব্রহ্মাণ্ডকে পঞ্চাশ কোটি  
যোজন কহেন ।

১৭৮। যেহেতু প্রতি সেকেন্ডে পাঁচ লক্ষ ছিয়া-  
স্তর হাজার (৫,৭৬,০০০) মাইল বিদ্যুতের গতি  
হইয়া থাকে একারণ বিদ্যুৎ আড়াই খাড়ের  
মধ্যে পৃথিবীর এক প্রান্তভাগহইতে অন্য প্রান্ত-  
ভাগে অবশ্য গমন করিতে পারে ।

[যে বস্তুর এমত দ্রুতগতি তাহার সম্বন্ধে বস্বে-  
হইতে কলিকাতা বা আগরাহইতে কথায় ২ বস্বে  
গতি করা কোন্ আশ্চর্য্য ।]

বিদ্যুতের গতির প্রসঙ্গে অস্মদাদিকে কিঞ্চিৎ  
অতিরিক্ত কথা লিখিতে হইল, কি করি, পাঠক-  
বর্গ স্ব স্ব প্রকটিত গুণে যেন ক্ষমা করেন ।

১৭৯। অস্মদদেশীয় প্রায় অনেকেরি এই স্থির  
সংস্কার আছে যে বায়ু অপেক্ষা দ্রুতগামি আর  
কোন দ্রব্যই নাই, একারণ এদেশীয় কোন ব্যক্তি  
অতি দ্রুত গমন করিলে বা কোন কৰ্ম্ম অতি  
সত্বরে করিতে পারিলে তাহার ঝড়ের গতির  
সহিত উপমা দেওয়া রীতি আছে কিন্তু যে বায়ুকে

অস্বদেশে অতি দ্রুতগামী বলিয়া জানা আছে  
সেই সমীরণের প্রতি ঘণ্টায় এইরূপ গতি হইয়া  
থাকে যথা :—

জ

গুণমট বায়ু	.. ..	প্রতিঘণ্টায়	..	১	মাইল
কৈবল্য মাত্র অনুভূতবায়ু	..	ঐ	.. ..	২	ঐ
মন্দ গতি বায়ু	.. ..	ঐ	.. ..	৫	ঐ
সামান্য গতিবিশিষ্ট বায়ু	..	ঐ	.. ..	১৫	ঐ
জোর-গতি বায়ু	.. ..	ঐ	.. ..	২৫	ঐ
অতি জোর বায়ু	.. ..	ঐ	.. ..	৩৫	ঐ
অত্যন্ত জোর বায়ু	.. ..	ঐ	.. ..	৪৫	ঐ
ঝড়	.. ..	ঐ	.. ..	৫০	ঐ
বড়ঝড়	.. ..	ঐ	.. ..	৬০	ঐ
অতিজোর ঝড়	.. ..	ঐ	.. ..	৮০	ঐ
অত্যন্ত জোর ঝড় যাহাতে বৃক্ষাদি ভুগ্ন হয়.	.. ..	ঐ	.. ..	১০০	ঐ

\* যাহাদিগের মেঘের শাল পাতা খাওয়া-মার্ত্ত্যভিসম্পাতে  
দিবাকরের রৌদ্র ভোগ করা-নিশাকরের মণ্ডলের মধ্যে বদরি-  
কাবৃক্ষের তলায় বুড়ির সুতা কাটা এবং সেই সুতার খণ্ড  
পৃথিবীতে উড়িয়া আসা-নিশাকরের মণ্ডলহইতে মধুর চাকের  
মত সুখা ক্ষেপণ হওয়া এবং সেই সুখা চকোর নামক পক্ষী  
পান করিবার কারণ চন্দ্র মণ্ডলে বাস করা-বাসুকির নিখাস  
প্রথমে জুয়ার ভাটা-হওয়া-হিমালয়ের উত্তরে লোকের বসতি

[আমরা উক্তরূপ বায়ুর গতির বিষয়ে “জ্ঞান-  
কণোদয় মাসিক পত্রিকায়” একবার প্রকাশ করি-  
য়াছিলাম ।]

যদি বায়ুর গতির বিষয়ই লিখিলাম তবে  
শব্দের-গতির বিষয়ও কিঞ্চিৎ লিখি ।

১৮০। শব্দ দুই প্রকার । বর্ণাত্মক ও ধন্যাত্মক ।

মনুষ্যের কণ্ঠ তাত্ত্ব দন্ত জিহ্বা ওষ্ঠ ও নাসিকার  
পরস্পর অভিঘাতে যে শব্দ হইয়া থাকে যথা—  
রাম শ্যাম কৃষ্ণ ইত্যাদি ইহাকে বর্ণাত্মক শব্দ  
বলে । পশ্বাদির রব এবং জড়পদার্থের পরস্পর  
আঘাতে যে ধনি হইয়া থাকে তাহাকে ধন্যাত্মক  
শব্দ বলে—যথা ঠনং ঘনং বুজং কাকা এবং  
ফেরবাদের রব ।

১৮১। এই শব্দের প্রতি মিনিটে অর্থাৎ প্রতি  
অর্দ্ধ পলে বারো মাইল (ছয় ক্রোশ) গতি হইয়া  
থাকে ।

এতাবত। যে লঘু শব্দেরও এইরূপ ছয় ক্রোশ

---

না থাকা ইত্যাদি সংস্কার, তাঁহাদিগের যোধ্যার্থে আমরা অতি-  
বাহ আলোকাদির গতি বিষয়ে আর এক খণ্ড পুস্তক প্রকাশ  
করিব ।

গতি হইয়া থাকে এমত তাৎপর্য্য নহে । অতি প্রচণ্ড শব্দের অর্থাৎ বজ্র ও তৌপধ্বনিপ্রভৃতি মহাশব্দের অর্দ্ধ পলে ছয় ক্রোশ গতি হইয়া থাকে জানিবেন ।

১৮২ । সুতরাং প্রাপ্তকৃত বাড়ের গতির পরিমাণের সহিত বিদ্যুতের গতির তুলনা কোন ক্রমে হইতে পারে না ।

১৮৩ । এতদ্ভিন্ন জ্যোতির অর্থাৎ আলোকের প্রতি সেকেন্ডে বিংশতি লক্ষ মাইল গতি হইয়া থাকে ।

এতাবত! আমাদিগের বিদ্যুতের আলোক অগ্রে দৃষ্টিগোচর হয় পরে আমরা তৎকনি শুনিতে পাই । যদি ঘড়ির দ্বারা এমত স্থির করা যায় যে বিদ্যুৎ দর্শনের এক বা দুই সেকেন্ড অন্তরে তাহার শব্দ শ্রবণ হয় তাহাতে আমাদিগের এমত বিবেচনা করিতে হইবেক যে বিদ্যুৎ ছয় বা বারো মাইল অন্তরস্থ আছে ।

এতাবত! পাঠকবর্গ অবশ্যই বুঝিবেন যে, বিদ্যুতের জ্যোতির গতি প্রতি সেকেন্ডে কুড়ি লক্ষ মাইল হয় । স্বয়ং বিদ্যুতের গতি প্রতি সেকেন্ডে

পাঁচ লক্ষ ছিয়াক্রুর হাজার মাইল এবং তন্মধ্যে প্রতিমিনিটে বারো মাইল গতি হইয়া থাকে ।

১৮৪। যদিও বিদ্যুতের এমত দ্রুতগতি তথাপি তদ্বারা অনায়াসে রাজকার্য্য, বাণিজ্যকার্য্য, নাব্যকার্য্য, যুদ্ধ বৃত্তান্ত, রাজকর্ম্মের নিয়োগ, ও পুলিশের কার্য্য এবং মনুষ্যের নিজস্ব কার্য্য-প্রভৃতি বিবিধকার্য্য সমাধা হইতেছে । বিশেষতঃ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা মনুষ্যের কিপর্য্যন্ত উপকার দর্শাইতেছে ও দর্শাইবে তাহার অপরাপর উদাহরণের মধ্যে এক উদাহরণ এই ।

কোন এক জন ধনবান বণিকের কন্যা তদীয় পিতার এক জন বেতনভুক সামান্য মসিজীবিকে বিবাহ করিবেন মানস করিয়াছিলেন, তাহাতে বণিক স্বীয় কন্যার মনোগত ভাব বুঝিয়া পাছে বংশের কলঙ্ক হয় এই আশঙ্কাক্রমে এক জন উপযুক্ত ধনির পুত্রের সহিত দুহিতার বিবাহ দিবার নির্ণয়করত বিবাহসূচক কন্যাপাত্রের পরম্পর প্রতিজ্ঞাপত্রের পাণ্ডুলিপি করিতেছিলেন, এমত সময়ে কন্যা জানিতে পারিলেন যে তাঁহার পিতা তাঁহার মনোনীত বরের সহিত বিবাহ না

দিয়া আপন ইচ্ছামত সম্বন্ধ নির্ণয় করিয়া লেখা পড়া করিতেছেন। তখন সেই কন্যার মনোহর বহুদূর কার্যার্থে গমন করিয়াছেন, তাহাতে সেই কন্যা বিবেচনা করিলেন যে আমার মনো-নীত বরের প্রতীক্ষা করিলে এখানে পিতার অভিপ্রায় মত পিতা বিবাহের অপেক্ষা রাখিবেন না, এইরূপে শোকাঙ্কুলা হইয়া তিনি নিকটস্থ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কার্যালয়ে গমনপূর্ব্বক বহু ক্রোশান্তর স্থিত তদ্বিষয় ভাবি নাথকে বিদ্যুতীয় শলাকার দ্বারা এইরূপ সংবাদ করিলেন, যে হে প্রিয়! এক জন পাদ্রি সমভিব্যাহারে তত্রস্থ তড়িৎ যন্ত্রালয়ে সমাগত হও, এখানে আমার পিতা তোমার প্রতি অসন্তুষ্ট হইয়া অন্য বরকে বরণ করিবার কারণ আমাকে বরবর্ণিনী করিয়াছেন। ভাবি নাথ ক্রতমাত্রে এক জন পাদ্রিকে সমভিব্যাহার করিয়া টেলিগ্রাফ আফিসে উপস্থিত হইলেন এবং শলাকা সহকারে পরস্পরের শুভ বিবাহ পাদ্রির সমীপে সমাধা হইল। কন্যার পিতা কন্যার একরূপ বিবাহ করার কথা কিছুই জানিতে পারেন নাই



সুতরাং তিনি স্বাহাকে বরণ করিয়াছিলেন তৎ  
হস্তে কন্যা সমর্পণ করিতে কন্যাকে আহ্বান  
করিবায়, কন্যা কহিলেন, হে পিতঃ, আমি বিবাহ  
করিয়াছি এক্ষণে অন্য জনের পাণিগ্রহণের প্রয়ো-  
জন দেখি না । পিতা কন্যার এইরূপ কথনে  
লোহিত লোচন হইয়া কহিলেন, “তুমি যে  
প্রকারে এপ্রকার বিবাহ করিলা তাহা সমাজ  
সিদ্ধ-নহে অতএব আমি তোমাদিগের নামে  
অভিযোগ করিব” । পরে করিয়াছেন কি না  
তাহা জ্ঞাত নহি ।\*

---

\* “The following singular story will attest one of  
the uses to which the telegraph may be put to  
in cases of emergency.’ A young lady, daughter  
of a wealthy merchant, was much attached to a  
clerk in her father’s office. The father objected  
to the match, having some wealthier son-in-law in  
his eye, and imagining too, that marriage was too  
expensive a luxury for a clerk on £150 a year. It  
so happened that while the clerk had gone to a  
distant town, the father was drawing up the speci-  
fication of the contract between the daughter and  
the bachelor. The daughter went off to the  
telegraph office and telegraphed to her lover to

অষ্টম অধ্যায়

বিদ্যুতের প্রবাহের গতিতে যেকোন  
ও যে প্রকার যন্ত্রের দ্বারা অক্ষর  
লিখিয়া অতি দূরহইতে দর্শান  
যায় তদ্বিবরণ।

[আপেনডিক্সের ত্রয়োদশ আকৃতি দৃষ্টি  
করহ।]

এক ফেসনহইতে অন্য ফেসনে কিকপ প্রকারে

---

take his place at the other end of the telegraph with a clergyman. While reading the service the fatal "I will" was sent by telegraph, and they were married! When the father summoned his daughter into the presence of her would-be-future husband, she declared she was already married, and stated the circumstances. The father then threatened to try the validity of the marriage in a Court of Justice, but never carried his threat into execution. Shade of departed Lomond, is this one of the innocent and "thousand times more harmless" uses of the Telegraph?"—*Englishman*, 22d April, 1854.—[আগরা এই বিষয় যে কথায় অনুবাদ করিয়াছি এমত নহে।]

যন্ত্র সহকারে লিখিয়া দেখান যায় তদ্বিষয় প্রকাশ করণের পূর্ব তদনুষ্ঠানিক বিবরণ লিখনাবশ্যক দেখিতেছি, কেননা তদ্বিষয়ঘটিত যথাসম্ভব না লিখিলে অস্বদেশীয় অনেকে তাহার ভাব যে বুঝিবেন, এমত প্রত্যাশা করিতে পারি না, যদিও তাহাতে পুস্তক বাহুল্য হয় বটে, তথাপি তাহার সারভাগ সংগ্রহপূর্বক নিম্নে সঙ্কলন করিলাম।

১৮৫। প্রথমতঃ একখানা কোমল লৌহকে রেশম জড়ান তামার তারে যেকপ ত্রয়োদশ প্রতিকৃতির চিত্রেতে দেখিতেছ, ঠিক সেই ভাবে জড়াইতে হইবে, কিন্তু এইরূপ জড়াইলেই যে ঐ লৌহে বিদ্যুতীয় চিহ্ন প্রকাশ পাইবে এমত নহে, তবে ঐ প্রতিকৃতির যে স্থানে + চিহ্ন দেখিতেছ বা—এই চিহ্ন দেখিতেছ, তাহা ঐ মণ্ডিত রেশমাবৃত তামার তারের দুই প্রান্তভাগ জানিবে। এই দুই প্রান্তভাগ পূর্ব কথিত বলতা সাহেবের কৃত যন্ত্রের সহিত সংশ্রব করিলে তাহাতে বিদ্যুতীয় প্রবাহ প্রবিষ্ট হইয়া ঐ চক্রাকার লৌহখণ্ড চুম্বক ধর্ম্মি হইয়া উঠিবে।

১৮৬। প্রতিক্রতির মত বৃত্ত লৌহখণ্ডকে কথিত প্রকারে তামার তারে মণ্ডিত না করিয়া দুই খণ্ড সোজা লৌহে রেশমাবৃত করিয়া তাহার দ্বারা মণ্ডিত করিয়া সেই দুই খণ্ডের মুখে ইস্ক্রুপের দ্বারা এক খণ্ড লৌহ বদ্ধ করিত সেই তার আবৃত লৌহে বিদ্যুৎ গতি গ্রাহক তামার তার বদ্ধ করিতে হইবে।

১৮৭। সেই যন্ত্র ক্রিপ তাহা আপেনডিক্সের চতুর্দশ প্রতিক্রতি দৃষ্টি করহ।

এ চিত্রেতে ১, ও ২, যে অঙ্ক দেখিতেছ তাহা রেশম মণ্ডিত তামার তার আবৃতকরা কথিত প্রকার লৌহদণ্ড জানিবেন। দ, ও ন, চিহ্নিত যাহা দেখিতেছ তাহা ঐ তার মণ্ডিত লৌহের মুখের উপরে ইস্ক্রুপে বদ্ধ কথিত কোমল লৌহখণ্ড জানিবেন। ঐ চিত্রে যে উ, ও ক, চিহ্ন দেখিতেছ তাহা পরস্পর কেসনের বার্তাবহ তার, যাহার প্রান্ত ১, চিহ্নিত লৌহে সমাবদ্ধ। খ, গ, ঐ যন্ত্রস্থ তার পৃথিবীর সহিত সংমিলিত আছে। যখন ক, উ, তারে বিদ্যুৎ প্রবিক্ত হয় তখন দ, ন, লৌহদণ্ডে বিদ্যুৎ

## ১৬৬ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ।

আগত হওত খ, গ, তার দিয়া পৃথিবীতে প্র-  
বিস্ত হয়। যতক্ষণ পর্যন্ত ক, উ, তারে বিদ্যুৎ  
ধাকে বা গতি করে ততক্ষণ ঐ দ, ন, লৌহ  
চুম্বকধর্মি হয়। যেক্ষণে ঐ তার বিদ্যুৎ বি-  
হীন হয় সেইক্ষণে ঐ লৌহের চুম্বকধর্ম লোপ  
হয়।

১৮৮। ঐ প্রতিক্রিয়াতে যেক্ষণ বা, চিহ্নিত  
স্থান দেখিতেছ, তথায় খিলের উপর ঘুরিতে  
পারে এমনত ভাবে একটা লম্বায়মান লৌহ শলা-  
কা আছে অর্থাৎ অ, বা, লৌহ শলাকা, তদ্বা-  
রা বামে বা দক্ষিণে যাইতে পারে। বাম ও  
দক্ষিণদিগে প, ভ, চিহ্নিত দুইটা সীমাবদ্ধক  
অর্থাৎ ত, বা, লৌহ শলাকা তাহাদিগকে  
অতিক্রম করিয়া না যাইতে পারে তাহার কারণ  
স্থাপিত আছে।

১৮৯। স, চিহ্ন যাহা দেখিতেছ, তাহা এক  
খণ্ড ইস্প্রিং। ঐ ইস্প্রিং জ, স্থানে বদ্ধ থাকিয়া  
বা, লৌহদণ্ডের প্রান্তঃ বামদিগে টান রাখায়  
ত, প্রান্তঃ প, অতিক্রম করিয়া যাইতে পারে  
না।

১৯০। যখন ক, উ, তারে বিদ্যুতের প্র-  
বাহ থাকে না তখন ঐ বা, ত, লৌহ দণ্ড স,  
ইস্প্রিংয়ের জোরে প, স্থানে যাইবে আবার যখন  
ক, উ, তারে বিদ্যুৎ বিদ্যমান থাকে তখন বি-  
দ্যুতের আকর্ষণ শক্তিতে ঐ বা, ত, লৌহ  
শলাকা ভ, স্থানে যায়। যতক্ষণ বিদ্যুতের আ-  
কর্ষণ শক্তি থাকে, ততক্ষণ ঐ লৌহ শলাকা ভ,  
স্থানে রহে। যখন বিদ্যুতীয় আকর্ষণ ন্যূন  
হয় তখন স, ইস্প্রিংয়ের জোরে প, স্থানে  
যায়। এইরূপ ক্রমান্বয়ে হইয়া থাকে জানিবেন।

১৯১। ঐ বা, ত, লৌহ দণ্ডের মুখে একটা  
পেন্সিল বন্ধ করিলে যখন ঐ লৌহদণ্ড ভ,  
স্থানে যাইবে, তখন তথায় যে কাগজ রাখা হয়  
তদুপরি ঐ পেন্সিলের দ্বারা দাগ পড়ে, এবং  
ঐ লৌহদণ্ডের প, স্থানে প্রত্যগতি হইলে  
কাগজও তথায় আইসে এবং ঐ পেন্সিলের  
দ্বারা ঐ কাগজে দাগ সঞ্চার হইয়া সেই দাগ  
৫০০ পাঁচশত মাইল অন্তরহইতে স্পষ্ট বোধ  
হইয়া থাকে।

১৯২। আমরা পূর্ব যে লৌহদণ্ডের সহিত

## ১৬৮. ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ ।

পেনশিল সমাবদ্ধ থাকিয়া তদ্বারা কাগজের উপর দাগ হয় এবং ঐ লৌহ, কথিত প্রকারে সরিয়া আসিলে কাগজও সরিয়া আইসে যাহা লিখিয়াছি যদি ঐ কাগজ এমতাবস্থায় রাখা যায় যে তত্পরি ঐ লৌহদণ্ড ঠিক সোজাসুজি গতি করত তন্মুখে যে পেনশিল থাকে তদ্বারা ঐ কাগজ প্রেসিত হয় তাহাতে ঐ কাগজে বাম ও দক্ষিণ-দিকে কসির মত দাগ হইবেক, যদি ঐ কাগজ কিছু টেড়াভাবে রাখা যায় তাহাতে বক্রদাগ হইবেক এবং যখন পূর্বে কথিত ক, উ, তাদের বিদ্যুতের গতি হয় না, তখন ঐ কাগজে সোজা দাগ পড়ে ।

১৯৩ । এতাবত যে ভাবে কাগজ রাখা যাইবে সেই ভাবে তত্পরি রেখা পড়িবে কিন্তু এই ব্যাপার বিদ্যুতীয় যন্ত্রের দ্বারা কিরূপে সমাধা হয় তাহা লিখিতেছি ।

☞ [আপেনডিক্সের চতুর্দশ আকৃতি দৃষ্টি করহ ।]

ঐ চিত্রাকৃত আকৃতির যন্ত্রের দ্বারা এইরূপে হস্তাক্ষর দর্শান যায় ।

১৯৪। পূর্বে তেরো আকৃতিতে যে যন্ত্রের বিবরণ লিখিয়াছি তাহা এই যন্ত্রের মধ্যে স্থাপিত করিতে হয়, এবং এই প্রতিকৃতির ক, চিহ্নিত যাহা দেখিতেছ তাহা একটা ফাঁপা ঢক্কাকার চোঙ্গ। তত্পর কাগজ জড়ান থাকে। ন, চিহ্নিত যাহা দেখিতেছ তাহা পেনশিল জানিবেন, ঐ পেনশিল পূর্বকথিত ইস্প্রিংয়ের দ্বারা তত্পর সংমিলিত হওত অঙ্কিত করে। এই প্রতিকৃতিতে যে জ, চিহ্নিত স্থান দেখিতেছ, তন্মধ্যে চাকা আছে, সেই চাকার দ্বারা ঐ ঢক্কাকার চোঙ্গ ঘুরিয়া থাকে এবং তত্পরিস্থ কাগজে পেনশিলের দ্বারা রেখার সঞ্চারণ হইয়া অক্ষর প্রকাশ পায়।

১৯৫। এতদ্ভিন্ন পেয়ানাফোর্টনামক যন্ত্রের যেকপ স্মৃদ্ধ বাদ্য হইবে সেইরূপ বিদ্যুতীয় যন্ত্র সহকারে হইতে পারে।

ইস্প্রিংয়ের দ্বারা যেকপ ঘড়ির গতি হয় সেইরূপ চুম্বক ধর্মী লৌহের দ্বারা বিদ্যুতীয় যন্ত্র সহকারে মিনিটপ্রভৃতি কালের নিকপণ করা যাইতে পারে।



১৯৬। এতদ্ভিন্ন শ্রীযুত বেন (Bain) সাহেবের কৃত যন্ত্র সহকারে দ্রব্যগুণে অতিদূরহইতে আপনাপন হস্তাক্ষর অত্যাশ্চর্যরূপে লিখিয়া দেখান যায় । তাহার নিয়ম এইরূপ ।



## যেকপে হস্তাক্ষর লিখিয়া দেখান যায় তদ্বিবরণ ।

১৯৭। একটা কাগজ পোটাশ (Potash) নামক ক্ষারের জল দিয়া, আর্দ্র করত তত্পরি ক্লিষ্ট যবক্ষারের দ্রাবক (Nitric Acid) এবং হাইড্রোক্লোরিক অম্ল (Hydrochloric) জলীয় ক্ষার দিতে হইবেক ।

১৯৮। ঐ কাগজ যত বড় সেই পরিমাণ একটা ধাতু নির্মিত ডেক্স, গালবাণিক বিদ্যুতীয় যন্ত্রের সহিত সংযুক্ত করিতে হইবে । (গালবাণিক বিদ্যুতীয় যন্ত্র কিরূপ তাহা ৩৫ অবধি পরিচ্ছেদ দৃষ্টি করহ) ।

১৯৯। ঐ যন্ত্রের সহিত ডেক্সের সংস্রব হই-

লে তাহা বিদ্যুতীয় বিষমাকার (Negative Pole) হইবে এবং ঐ গাল্বানিক যন্ত্রের সহিত সংযুক্ত ইম্পাত বা তামার শলাকা ঐ যন্ত্রের বিদ্যুতীয় সমাকার (Positive Pole) হইবে ।

২০০। এইরূপ করণান্তর পূর্বকথিত দ্রব্য-  
গুণে আদ্র কৃত কাগজ, কথিত ডেক্সের উপর  
বিস্তার করত তদুপরি তামার তার বা ইম্পাত  
স্পর্শ করাইতে হইবে ।

২০১। পরে গাল্বানিক যন্ত্রের দ্বারা ঐ  
কাগজে বিদ্যুৎ প্রবিষ্ট হইলে ঐ কাগজ নীল  
বা পিঙ্গলবর্ণ হইবে, তদনন্তর ঐ কাগজের উপর  
পূর্ব কথিত প্রকার কলম চালাইলে নীল বা  
পিঙ্গলবর্ণের অক্ষর প্রকাশ পাইবে ।

২০২। এইরূপ লিখিতে হইলে বিদ্যুতের  
অতি মৃদুগতির আবশ্যক এবং কলমও অতি  
আস্তে চালাইতে হয় । এইরূপে যে কোন প্র-  
কার অক্ষর হউক (অনায়াসে সম্বরে লেখা যাইতে  
পারে দ্রুত লেখক হইলে হয়, নতুবা হইতে পারে  
না) ।

২০৩। কিরূপে বিদ্যুতীয় প্রভাযুক্ত কলম প্রস্তুত.

করিতে হয়—কিৰূপে কাগজ ভিজাইতে হয়—  
কিৰূপ ডেক্সের আবশ্যক তাহা পূর্বের সংক্ষেপে  
লিখিয়া এক্ষণে তদ্বারা এক ফেসনহইতে অন্য  
ফেসনে ঐ লেখা কিৰূপে দৃষ্টি হয় তাহা প্রকাশ  
করিতেছি ।

২০৪ । যে ডেক্সের কথা লিখিয়াছি তাহা ধা-  
তুনির্মিত এবং তর্হার বেড় (২০) কুড়ি ইঞ্চি, ঐ  
ডেক্সের মধ্যস্থলে ইস্ক্রুপ থাকে এবং সেই  
ইস্ক্রুপ অবলম্বনে তাহা ঘুরে এবং তন্নিম্নভাগে  
মোটী গোল রুল থাকে ।

যদি বল যে তাহা কিৰূপে ঘুরে ?

২০৫ । তদন্তর এই যে, নিম্নে সরু রুলের  
সহিত চাকা থাকে সেই চাকা ইস্প্রিংয়ের জোরে  
ঘুরিলে ঐ ডেক্সও ঘুরিয়া থাকে ।

২০৬ । যখন যে ফেসনের যন্ত্রপরিচালকগণের  
যেকপু ইচ্ছা হয় তিনি তদ্রূপে ঐ ডেক্স ঘুরা-  
ইতে পারেন ।

২০৭ । ঐ ডেক্সের মধ্যস্থলের কিছু দূরে ইস-  
ক্রুপের দ্বারা পূর্ব কথিত ইস্পাতের বা তামার  
শলাকায় কলম বন্ধ থাকে ।

২০৮। ঐ ইস্ক্রুপের মাথায় ছোটরুল থাকে সেই রুল ডেক্সের উপর ঘুরে । তাহা ঘুরিলে ঐ কলমের গতি হইয়া অক্ষর লেখা হয় ।

২০৯। সেই ডেক্স ও কলম এবং তাহা কিকপে যন্ত্রে থাকে, তাহার প্রতিকৃতি আপেনডিক্সের (১৬) বোল আকৃতি দৃষ্টি করিলে পরিজ্ঞান হইবে ।

আমরা এইপর্যন্ত বিদ্যুতীয় বার্তাবহের বিষয় লিখিয়া লেখনীকে বিরামাধারে সংস্থাপন করিলাম ।

## আইন ।

ব্যবস্থাপক কমিটেল ।

ইঙ্গরেজী ১৮৫৪ সাল ২৪ ডিসেম্বর ।

ব্যবস্থাপক কমিটেলের জারীকৃত নীচের লিখিত আইন ভারতবর্ষের খ্রীষ্ট মোক্ষ নোবল গবর্নর জেনরল বাহাদুর ইঙ্গরেজী ১৮৫৪ সালের ২৪ ডিসেম্বর তারিখে প্রজ্ঞাপন করবেন এবং তাহা সকল লোককে জানাইবার নিমিত্তে ইংরেজী প্রকাশ করা যাইতেছে ।

ইঙ্গরেজী ১৮৫৪ সাল ২৪ আইন ।

ভারতবর্ষে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ স্থাপন করিবার ও তাহার কার্য্য চালাইবার নিয়ম করণের আইন ।

[হেতুবাদ ।]

যেহেতুক ভারতবর্ষে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীক বসান ও ওদ্বারা কার্য্য চালান ওর নিয়ম করিবার বিধান করা বিচিত্র হইয়াছে অতএব নীচের লিখিতমতে প্রকৃত হইল ।

[ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ স্থাপন করিতে কেবল কোম্পানি বসাইবাদের ক্ষমতা থাকিবেক । এড়িত কথা ।]

১ ধারা । কোম্পানি বাহাদুরের দখলকর ও শাসিত দেশের মধ্যে, ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীক বসাইতে কেবল উক্ত কোম্পানি বাহাদুরের ক্ষমতা থাকিবেক । পরন্তু ইঙ্গুর কমিটেলি খ্রীষ্ট গবর্নর জেনরল বাহাদুর কোন ব্যক্তিকে কি কোম্পানিকে এই দেশের কোন স্থানের মধ্যে ইলেকট্রিক টেলি-

গ্রাফের শীক বসাইতে অনুমতিপত্র প্রদান করিতে পারিবেন । কিন্তু এ অনুমতিপত্রের নির্দিষ্ট কোন নিয়ম ভঙ্গ হইলে এ অনুমতি রহিত হইতে পারিবেক ইতি ।

[অনুমতি বিনা ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ স্থাপন করিবার কি বজায় রাখিবার দণ্ড ।]

২ ধারা । যে কেহ পূর্বোক্ত প্রকারের উপযুক্তমতে দত্ত অনুমতিপত্র বিনা উক্ত দেশের মধ্যে ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীক বসায় কিম্বা এ অনুমতি রহিত হইবার পর তাহা বজায় রাখে সেই ব্যক্তি হাজার টাকার অনধিক জরিমানার যোগ্য হইবেক । আর এ টেলিগ্রাফ যত সপ্তাহ বজায় রাখে তাহার সপ্তাহেই সেই ব্যক্তি পাঁচ শত টাকার অনধিক জরিমানার যোগ্য হইবেক ।

[এ প্রকার টেলিগ্রাফ ব্যবহার করণের কি চালাওনের দণ্ড ।]

৩ ধারা । যে কোন ব্যক্তি কোন ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ বিনা অনুমতির জানিয়া কিম্বা বোধ করিবার কারণ পাইয়া কোন সম্মান পাঠাইবার কি পাইবার জন্যে এ টেলিগ্রাফ ব্যবহার করে কিম্বা তাহার সম্পর্কের কোন কার্য করে সেই ব্যক্তি এমনত প্রত্যেক অপরাধের জন্যে পঞ্চাশ টাকার অনধিক জরিমানার যোগ্য হইবেক ইতি ।

[অনুমতিক্রমে স্থাপিত প্রত্যেক টেলিগ্রাফ গবর্নমেন্ট অধিকার করিতে পারেন ।]

৪ ধারা । সরকারী কোন অত্যাৱশ্যক ব্যাপার উপস্থিত হইলে হজুর কোম্পেন্সে শ্রীযুত গবর্নর জেনরল বাহাদুর উক্ত দেশের মধ্যে অনুমতিপত্রক্রমে স্থাপিত কোন ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফ কিঞ্চিৎকাল অধিকার করিতে পারিবেন ইতি ।

[গবর্নমেন্ট রেল রোড কোম্পানির জমীতে টেলিগ্রাফ স্থাপন করিতে পারিবেন ।]

৫ ধারা । হজুর কোম্পেন্সে ভারতবর্ষের শ্রীযুত গবর্নর-

জেনরল বাহাদুর যখন ছুকুম করেন, তখন কোন রেল রোড কোম্পানি রেল রোডের নিকটে আপনারদের জমীর উপর ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের স্ট্রীক বসাইতে গবর্নমেন্টকে অনুমতি দিবেন আর সেই টেলিগ্রাফের স্থাপন ও ব্যবহার হইবার জন্যে যুক্তিসিদ্ধান্তে সাহায্য করিবেন ইতি ।

[শ্রীযুত গবর্নর জেনরল বাহাদুর গবর্নমেন্টের টেলিগ্রাফের কার্য্য চালাওনের বিধি করিতে পারিবেন ।]

৬ ধারা । হজুর কৌন্সেল শ্রীযুত গবর্নর জেনরল বাহাদুর, গবর্নমেন্টের স্থাপিত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্য চালাইবার নিমিত্তে, এই আইনের অঙ্গত না হয় এমত বিধি সময়ে২ করিতে পারিবেন । এবং যে বিধান ও নিয়ম ও নিবেদনক্রমে সকল সম্মাদ ও সম্বন্ধে চালান যাইবেক তাহা এই বিধিতে নির্দিষ্ট করিতে পারিবেন ইতি ।

[কোন ক্ষতি কি নোকসানের বিষয়ে গবর্নমেন্ট দায়ী হইবেন না ।]

৭ ধারা । কোন সম্মাদ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কোন সিরিশ্তার ভারপ্রাপ্ত কোন ব্যক্তিকে চালাইবার জন্যে দেওয়া গেলে, সেই ব্যক্তি সেই সম্মাদ শুদ্ধরূপে নূ চালাইবাতে যে কোন ক্ষতি হি নোকসান হয় তদ্বিষয়ে গবর্নমেন্ট দায়ী হইবেন না । এবং সেই প্রকার কোন ব্যক্তি সেই প্রকার কোন ক্ষতি কি নোকসানের দায়ী হইবেক না, কেবল যদি সেই ব্যক্তি অম-নোযোগ কি ঈর্ষা কি প্রবঞ্চনাপূর্ব্বক এই ক্ষতি কি নোকসান করায় তবে সে দায়ী হইবেক ইতি ।

[টেলিগ্রাফের দফুরখানায় কোন ব্যক্তির অপ্রয়োজনমতে না গমনের কথা ।]

৮ ধারা । যদি কোন ব্যক্তি অনুমতিবিনা গবর্নমেন্টের টেলিগ্রাফের দফুরখানায় প্রবেশ করে, কিম্বা সেই দফুরখানায় নিয়মক কোন কার্য্যকারক কি চাকর তাহাকে এই দফুর-

থানাহইতে যাইতে ছকুম করিলে যদি সে না যায়, কিম্বা  
এমত কোন কার্য্যকারকের কি চাকরের কর্তব্য কর্ম্ম করণ-  
সময়ে জানিয়াশুনিয়া তাহার বাধা কি দিহ্ব করে, তবে সেই  
ব্যক্তি এক শত টাকার অনধিক জুরীমানার যোগ্য হইবেক  
ইতি।

[শীক কাটিবার দণ্ড।]

৯ ধারা। যে কেহ তার কাটিয়া কি তাহার নোকমান করি-  
য়া, কি শীকের কোন অংশ, কি কোন হাতিয়ার কি যন্ত্র নোক-  
মান করিয়া কি অন্য কোন প্রকারে গবর্ণমেন্টের স্থাপিত  
ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের শীকের দ্বারা সংস্থিত চালাওনের কোন  
বাধা ইচ্ছাপূর্ব্বক জন্মায় কি জন্মাইবার উদ্যোগ করে, এমত  
প্রত্যেক ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মিয়াদে পরিশ্রমসহিত  
কি পরিশ্রমবিনা করেদ হইবার, কিম্বা জুরীমানা দিবার,  
অথবা জুরীমানা ও করেদ উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি।

• [থামপ্রভুতির নোকমান করা।]

১০ ধারা। যে কেহ জানিয়াশুনিয়া কি অমনোযোগে এমত  
ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কোন থামের কি শীকের কোন অংশের  
ক্ষতি কি নোকমান করে সেই ব্যক্তি পঞ্চাশ টাকার অনধিক  
জুরীমানার যোগ্য হইবেক ইতি।

[প্রবঞ্চনাপূর্ব্বক সম্বাদ না জানাইবার কি গোপনীয় সম্বাদ  
প্রকাশ করিবার দণ্ড।]

১১ ধারা। ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের নিরিশ্চায় গবর্ণমেন্টের  
কর্ম্মে নিযুক্ত কোন ব্যক্তি কোন সম্বাদ পাঠাইবার ভিত্তিতে  
পাইলে পর, যদি প্রবঞ্চনা করিয়া কি ঈর্ষাপূর্ব্বক তাহা লুকা-  
ইয়া রাখে কি হরণ কি পরিবর্তন করে কি না চালায়, কিম্বা  
সেই প্রকারে যে কোন সম্বাদ তাহাকে দেওয়া যায় ও গোপন  
রাখিতে ছকুম হয় এমত কোন সম্বাদ প্রবঞ্চনা কি ঈর্ষাপূর্ব্বক  
প্রকাশ করে, তবে সেই ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মিয়াদে



পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রমবিনা কয়েদ হইবার, কিম্বা জরী-  
মানা দিবার, অথবা উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি ।

[অসদাচরণের দণ্ড ।]

১২ ধারা । এমত কর্ম্মে নিবৃত্ত থাকিয়া যে কেহ মাতলামী  
কি অমনোযোগ, কিম্বা যাহাতে কোন সমাদ নিষ্কিয়রূপে  
পাঠাইবার কি পঞ্জীছিবার সঙ্কট হয় এমত অন্য অসদাচরণের  
দোষী হয়, কিম্বা এমত কোন সমাদ পাঠাইতে কি পঞ্জীছাইরা  
দিতে টালমটাল কি বিলম্ব করে, এমত প্রত্যেক ব্যক্তি এক  
শত টাকার অনধিক জুরীমানার যোগ্য হইবেক ইতি ।

[গবর্ণমেন্টকে খরচ না দেওয়া গেলে সমাদ পাঠাইবার  
দণ্ড ।]

১৬ ধারা । যে সমাদ পাঠাইবার নির্দিষ্ট খরচ না দেওয়া  
গিয়াছে এমত কোন সমাদ, যে কেহ উক্ত কর্ম্মে নিবৃত্ত থাকিয়া,  
গবর্ণমেন্টকে প্রবঞ্চনা করিবার অভিপ্রায়ে, ইলেকট্রিক টেলি-  
গ্রাফের দ্বারা পাঠায়, সেই ব্যক্তি দুই বৎসরের অনধিক মি-  
য়াদে পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রমবিনা কয়েদ হইবার কিম্বা  
জুরীমানা দিবার অথবা উভয় দণ্ডের যোগ্য হইবেক ইতি ।

[কল্পিত সমাদ পাঠাইবার দণ্ড ।]

১৪ ধারা । যে কেহ কোন সমাদ মিথ্যা কি কল্পিত জানিয়া  
গবর্ণমেন্টের স্থাপিত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের দ্বারা প্রবঞ্চনা  
কি ঈর্ষাপূর্বক প্রেরণ করে কি প্রেরণ করায় সেই ব্যক্তি দুই  
বৎসরের অনধিক মিয়াদে কঠিন পরিশ্রমসহিত কি পরিশ্রম-  
বিনা কয়েদ হইবার কি জুরীমানা দিবার অথবা উভয় দণ্ডের  
যোগ্য হইবেক ইতি ।

[ইউরোপীয় ব্রিটনীয় প্রজাভিন্ন ব্যক্তির দণ্ডের যোগ্য  
হইবেক ।]

১৫ ধারা । ইউরোপীয় ব্রিটনীয় প্রজা না হইয়া, যে কোন  
ব্যক্তি জীজীমতী মহারাণীর সুপ্রিম কোর্টের এলাকার সীমা-

সরহদের বাহিরে এই আইনের ২ ও ১১ ও ১৩ ও ১৪ ধারার নির্দিষ্ট কোন অপরাধ করে, সেই ব্যক্তির দোষ সাব্যস্ত হইলে, যে মাজিস্ট্রেট সাহেবের এলাকার মধ্যে এই অপরাধ হইয়াছে এমন কোন মাজিস্ট্রেট সাহেবের দ্বারা তাহার দণ্ড হইতে পারিবেক ইতি ।

। জরীমানা যে প্রকারে আদায় হইবেক তাহার কথা ।

১৬ ধারা । এই আইনের বিধানানুসারে যে অপরাধের জন্য কেবল জরীমানা হইতে পারে এমন অপরাধে যে কোন ব্যক্তি অপরাধী হইল, সে ইউরোপীয় ব্রিটনীয় প্রজা হউক কি না হউক, সেই অপরাধের জন্য, কলিকাতা কি মাদ্রাজ কি বোম্বাই শহরের কিয়া পুলোপিনাক্সের কি সিংহপুরের কি মালাকার যে কোন জুটিম অফ দি পীসের কিয়া যে কোন মাজিস্ট্রেট সাহেবের কি জাইন্ট মাজিস্ট্রেট সাহেবের কিম আইনমতে মাজিস্ট্রেটের ক্ষমতানুসারে কার্য্যকারি যে কোন ব্যক্তির এলাকার মধ্যে এই অপরাধ হইয়াছে তাহার দ্বারা সেই ব্যক্তির দণ্ড হইতে পারিবেক । এবং এই ছকুমমতে জুটিম অফ দি পীসের দ্বারা যে কোন ব্যক্তির দণ্ড হইতে পারে সেই ব্যক্তির দোষ সরাসরীমতে সাব্যস্ত হইলে তাহাব দণ্ড হইতে পারিবেক ইতি ।

দোষ সাব্যস্ত করণ কেবল মৌকদ্দমার দোষগুণক্রমে বা-  
তিল হইতে পারিবেক । দোষ সাব্যস্ত করণান্নি প্রকার ।

১৭ ধারা । কোন জুটিম অফ দি পীসকর্তৃক যে কোন দোষ সাব্যস্ত হয় কি যে ছকুম কি বিচার হয় তাহা দাঁড়াব কি কার্য্য করিবার নিয়মের ভ্রমপ্রযুক্ত বাতিল হইবেক না কেবল দোষগুণক্রমে বাতিল হইবেক । এবং দোষ সাব্যস্ত করণ কি ছকুম কি বিচার যে প্রমাণক্রমে হয় তাহা এই ছকুম-প্রভৃতিতে ব্যক্ত করা আবশ্যক হইবেক না । কিন্তু মটিওর-বৈরনামক কোন পরওয়ানা বাহির হইলে, যে সাক্ষ্য লওয়া

গিরাচ্ছে তাহা কি তাহার নকল, দোষ সাব্যস্ত করণ কি ছকুম কি বিচারের সঙ্গে, ঐ পরওয়ানাক্রমে, পাঠান যাইবেক, এবং যদি দোষ সাব্যস্ত করণের কি ছকুমের কি বিচারের উপর এলাকা দৃষ্ট না হয়, কিন্তু যে সাফ্য লওয়া গিরাচ্ছে তাহাতে ঐ ক্রটির প্রতিকার হয়, তবে ঐ সাক্ষাতে এরূপে যাহা দৃষ্ট হয় তদ্বারা ঐ দোষ সাব্যস্ত করণ কি ছকুম কি বিচারে সাহায্য হইবেক ইতি ।

[মাজিস্ট্রেট সাহেব আপন আসিফাণ্টের প্রতি নালিশ অর্পণ করিতে পারেন ।]

১৮ ধারা । এই আইনের দ্বারা যে অপরাধের কেবল জরী-মানার-দণ্ড হইতে পারে তাহার কোন নালিশ মাজিস্ট্রেট সাহেব বিচার ও নিষ্পত্তি করিবার নিমিত্তে আপনার কোন আসিফাণ্ট সাহেবের নিকটে, কিম্বা চিহ্নিত আসিফাণ্টের ক্রম-তক্রমে কার্য্য করিতে আইনমতে নিযুক্ত কোন ডেপুটী মাজিস্ট্রেটের নিকটে, অর্পণ করিতে পারেন । এবং বিচারকতা কর্ম্ম-কারি এমত আসিফাণ্ট সাহেবেরদের কি ডেপুটী মাজিস্ট্রেটেরদের প্রতি অর্পিত ফৌজদারী মোকদ্দমার বিষয়ে যে সকল বিধি খাতে সেই বিধির অধীনে, উক্ত প্রকার গতিকে এমত প্রত্যেক আসিফাণ্ট সাহেব কি ডেপুটী মাজিস্ট্রেট, মাজিস্ট্রেট সাহেবের প্রতি অর্পিত সকল ক্রমতানুসারে কার্য্য করিতে পারিবেন ইতি ।

[গবর্ণমেন্ট আসিফাণ্ট সাহেবেরদিগকে ও ডেপুটী মাজিস্ট্রেটদিগকে বিশেষ ক্রমতামতে কার্য্য করিবার শক্তি দিতে পারেন ।]

১৯ ধারা । মাজিস্ট্রেট সাহেব আসিফাণ্ট সাহেবের কিম্বা ডেপুটী মাজিস্ট্রেটের প্রতি কোন মোকদ্দমা অর্পণ করিলে তাহার। এই আইনক্রমে যে ক্রমতামতে কার্য্য করিতে পারেন, মাজিস্ট্রেট সাহেব অর্পণ না করিলেও এমত কোন

কমতায়ত্রে কার্য্য করিতে, স্থানীয় গবর্ণমেন্ট এমত কোন আ-  
সিস্টাণ্ট সাহেবকে কি ডেপুটী মাজিস্ট্রেটকে সাধারণ শক্তি  
দিতে পারেন । কিন্তু এমত আসিস্টাণ্ট সাহেব কি ডেপুটী  
মাজিস্ট্রেট কোন দোষ সাব্যস্ত করিলে তাহার উপর আপীল  
এ দোষ সাব্যস্ত হওনের তারিখের পর এক মাসের মধ্যে  
মাজিস্ট্রেট সাহেবের নিকটে হইতে পারে । পরন্তু জানা  
কর্তব্য যে মাজিস্ট্রেট সাহেব আপনার কোন আসিস্টাণ্ট সাহে-  
বের কি আপনার অধীন কোন ডেপুটী মাজিস্ট্রেটের সম্মুখে  
যে কোন মোকদ্দমা উপস্থিত থাকে তাহা এই আসিস্টাণ্ট সা-  
হেবের কিম্বা ডেপুটী মাজিস্ট্রেটের স্থানহইতে কোন সময়ে  
তলব করিতে পারেন ইতি ।

জরীমানা যেপ্রকারে আদায় করিতে হইবেক ।— জ্রোক  
করিবার উপযুক্ত সম্পত্তিপ্রভৃতি না থাকিলে কয়েদ ॥

২০ ধারা । যে অপরাধের কেবল জরীমানার দণ্ড হইতে  
পারে তাহার নিমিত্তে কোন জুজিস অফ দি পীস কি মাজি-  
স্ট্রেট সাহেব কি জাইন্ট মাজিস্ট্রেট সাহেবের দ্বারা কিম্বা মাজি-  
স্ট্রেটের কমতাক্রমে আইনমতে কার্য্যকারক কোন ব্যক্তির  
দ্বারা কিম্বা মাজিস্ট্রেট সাহেবের কোন আসিস্টাণ্ট সাহেবের  
দ্বারা কিম্বা ডেপুটী মাজিস্ট্রেটের দ্বারা এই আইনের শক্তিক্রমে  
যে সকল জরীমানা করা যায় তাহা না দেওয়া গেলে, এই জরী-  
মানা পূৰ্ব্বোক্ত কোন কার্য্যকারকের দস্তখতকরা পরওয়ানা-  
ক্রমে অপরাধির মাল ও অবস্থার সম্পত্তি জ্রোক করিয়া নী-  
লাগ করণের দ্বারা আদায় হইতে পারিবেক । এবং যদি  
এমত কোন জরীমানা তৎকালে না দেওয়া যায় তবে এমত  
কোন কার্য্যকারক ছকুম করিতে পারেন যে অপরাধিকে গ্রে-  
ফতার করা যায়, এবং যেপর্য্যন্ত এই জ্রোকী পরওয়ানা ওরাপোস  
সুবিধামতে না হইতে পারে সেইপর্য্যন্ত তাহাকে উত্তম নেগাহ-  
বানীতে কয়েদ করিয়া রাখা যাক । কিন্তু এই জ্রোকী পরওয়ানা

ওয়ার্পোসের নিমিত্তে যে স্থান ও সময় নির্দিষ্ট হইবেক সেই স্থানে ও সময়ে আপনার হাজির হইবার বিষয়ে যদি সেই ব্যক্তি এই কার্য্যকারকের হ্রদ্বোধমতে জামিন দিতে পারে, তবে তাহাকে কয়েদ করা যাইবেক না। এবং এই কার্য্যকারক এই জামিন মুচলকাস্বরূপ কি অন্য প্রকারে লইতে পারেন। এবং এই পরওয়ানা ওয়ার্পোস হইলে যদ্যপি দৃষ্ট হয় যে এই জরীমানা যাহাতে আদায় করা যায় ক্রোক করিবার প্রচুর এমনত কোন দুর্য্য পাওয়া যায় না এবং যদি এই জরীমানা তৎক্ষণাত্ না দেওয়া যায়, অথবা যদ্যপি এই অপরাধির স্বীকারক্রমে কিম্বা অন্য প্রকারে এই কার্য্যকারকের হ্রদ্বোধমতে দৃষ্ট হয় যে ক্রোকী পরওয়ানা জারী হইলেও যাহাতে এই জরীমানা কি টাকা হইতে পারে এই ব্যক্তির এমন প্রচুর কোন মাল ও অস্থাবর সম্পত্তি নাই তবে এমনত কোন কার্য্যকারক আপনার দস্তখৎকরা পরওয়ানাক্রমে অপরাধিকে কয়েদ করিতে পারিবেন। এবং যদি জরীমানা পঞ্চাশ টাকার অনধিক হয় তবে দুই মাসের অনধিক কোন মিয়াদে, ও যদি জরীমানা এক শত টাকার অনধিক হয় তবে চারি মাসের অনধিক কোন মিয়াদে, এবং অন্য কোন গতিকে ছয় মাসের অনধিক কোন মিয়াদে এই ব্যক্তিকে কেবল কয়েদ করা যাইবেক, কিম্বা এই কার্য্যকারকের বিবেচনামতে কয়েদ করা যাইবেক ও তাহার কঠিন পরিশ্রমও করিতে হইবেক। পূর্বেক কোন গতিকে, জরীমানার টাকা দেওয়া গেলে, কয়েদের শেষ হইবেক ইতি।

[কোম্পানি বাহাদুরের যে কোন চাকর ভিন্নাধিকার দেশে এই আইনের বিরুদ্ধে কোন অপরাধ করে তাহার দণ্ড করিতে ক্ষমতার কথা।]

২১ ধারা। কোম্পানি বাহাদুরের সহিত যে ভিন্ন দেশীয় রাজার কি ভিন্নাধিকারের সন্ধি আছে তাঁহার দেশের মধ্যে যদি উক্ত কোম্পানিকর্তৃক ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের সংস্থাপিত

হয়, এবং যদি ঐ ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের সিরিশতায় নিযুক্ত ঐ কোম্পানির কোন চাকর, উক্ত কোম্পানির শাসিত দেশের মধ্যে সেই প্রকার কর্মে নিযুক্ত কোন ব্যক্তির যে কর্ম করিতে এই আইনমতে নিষেধ হইয়াছে এমন কোন কর্ম, সেই রা-জার কি ভিন্নাধিকার দেশে করে, কি যে কর্ম করিতে এই আইনমতে আজ্ঞা আছে তাহা না করে, তবে ঐ কোম্পানির ঐ চাকর অপরাধী হইবেক। এবং সেই অপরাধের প্রমাণ হইলে, কোম্পানি বাহাদুরের শাসিত দেশের মধ্যে ঐ নিষিদ্ধ কার্য করা গেলে কি ঐ আজ্ঞা করা কার্য না করা গেলে তা-হার যেরূপ দণ্ড হইত সেইরূপ দণ্ড হইবেক। আর উক্ত দেশের মধ্যে কোম্পানি বাহাদুরের চাকরেরদের করা অপ-রাধ বিচার করিতে, হজুর কৌন্সিলে ভারতবর্ষের শ্রীযুক্ত গবর্-নর জেনরল বাহাদুর কর্তৃক যে কোন আদালত কি কার্যকারক উচিতমতে ক্ষমতাপ্রাপ্ত হন তাঁহার দ্বারা, কিম্বা কোম্পানি বাহাদুরের শাসিত দেশের কোন স্থানে ঐ অপরাধ করা গেলে যে প্রকারে বিচারাদি হইত সেই প্রকারে ঐ দেশের কোন স্থানের কোন আদালত কি মাজিস্ট্রেট সাহেবের কিম্বা উপযুক্ত ক্ষমতাপন্ন অন্য কার্যকারকের দ্বারা, এমন প্রত্যেক ব্যক্তির দোষের প্রকারানুসারে সেই ব্যক্তির বিচার হইবেক ও দোষ সাব্যস্ত হইবেক ও জরিমানা কি অন্য দণ্ড হইবেক ইতি।

[শব্দের অর্থ করণ।]

২২ ধারা। “এই আইনেতে “মাজিস্ট্রেট” এই শব্দের মধ্যে জাইন্ট মাজিস্ট্রেট সাহেবেরা এবং যে ব্যক্তির আইনমতে মাজিস্ট্রেটের ক্ষমতানুসারে কার্য করেন তাঁহারাও গণ্য হইবেন। এবং “জরিমানা” এই শব্দেতে অর্থদণ্ড কি দুবা জন্ম করণও গণ্য হইবেক ইতি।

[অনুমতিপত্রক্রমে স্থাপিত টেলিগ্রাফের জন্যে গবর্নমেন্ট বিধি করিবেন।]

১৬ ধারা। হজুর কোম্পেন্সেলে শ্রীযুত গবর্নর জেনরল বাহাদুরের ক্রমতা থাকিবেক যে এই আইনানুসারে অনুমতি-পত্রক্রমে স্থাপিত ইলেকট্রিক টেলিগ্রাফের কার্য্য চাল ইত্যাদি বিধান করবেন। আর এ প্রকারে কোন টেলিগ্রাফের বিষয়ে ও যে ব্যক্তির তাহ সাদর করবে ও তাহার সম্পর্কীয় কর্ম্মে নিমগ্ন থাকে তাহ রূদেব প্রতি, এই আইনের যে১ অংশ খণ্ডে তাহ সম্বন্ধে প্রকাশ করবেন।

ডবলিউ মগ'ন ।

সচিব পল কোম্পেন্সেলের ক্রমতা ।

— সেন্ট্রেল গেজেট ১৮৫৫ ১৩ জানু'রী ।







